

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO AO PROJETO
DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS

ANTONIO CARLOS FERREIRA MARQUES

CAMPINAS

2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M348a Marques, Antonio Carlos Ferreira
Aplicação do apoio multicritério à decisão (AMCD)
ao projeto do aeroporto industrial de Viracopos /
Antonio Carlos Ferreira Marques. --Campinas, SP: [s.n.],
2009.

Orientador: Maria Lucia Galves.
Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo.

1. Sistemas de suporte de decisão. 2. Aeroportos -
Planejamento. 3. Aviação. 4. Aeroportos. 5.
Aeroportos internacionais. I. Galves, Maria Lucia. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Título em Inglês: Application of the multicriteria decision aid (MCDA) to the
industrial airport project of Viracopos

Palavras-chave em Inglês: Decision support systems, Airports planning,
Aviation, Airports, International airports

Área de concentração: Transportes

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Anderson Ribeiro Correia, Carlos Alberto Bandeira
Guimarães

Data da defesa: 25/08/2009

Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO AO PROJETO
DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS**

ANTONIO CARLOS FERREIRA MARQUES

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Lucia Galves

Dissertação apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração em Transportes.

CAMPINAS

2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

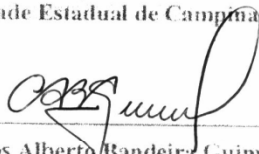
APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO AO
PROJETO DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS

Antonio Carlos Ferreira Marques

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Prof.ª. Dr.ª. Maria Lucia Galves
Presidente e Orientadora
Universidade Estadual de Campinas



Prof. Dr. Carlos Alberto Bandeira Guimarães
Universidade Estadual de Campinas



Prof. Dr. Anderson Ribeiro Correia
ITA/CTA

Campinas, 25 de agosto de 2009.

Aos meus filhos Adriana, Alúisia, Elizabeth,
Antonio Marques Filho, Herbert, Jéssica e Júlio.

À minha esposa e companheira Denise.

Aos meus pais que estão no céu: Horocídio e
Mariana.

AGRADECIMENTOS

A realização e conclusão deste trabalho foram possíveis graças à colaboração de algumas pessoas e entidades, em especial as elencadas a seguir, a quem dedico os meus sinceros agradecimentos.

À Prof^a. Dr^a. Maria Lucia Galves, primeiramente pela aposta no autor que, não tendo formação original em Engenharia Civil e tendo pouco conhecimento da metodologia do Apoio Multicritério à Decisão, certamente trouxe-lhe desafios e trabalhos adicionais ao que seria o curso normal da orientação, e em segundo lugar, mas não menos importante, pela dedicada orientação, apoio, paciência e amizade, fundamentais para a realização das pesquisas e a conclusão deste trabalho.

À Faculdade de Engenharia Civil da Unicamp, em especial aos professores Prof. Dr. Cássio Eduardo Lima de Paiva e Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior, pela abertura, acolhimento e incentivo.

Aos membros da banca do Exame de Qualificação, Prof. Dr. Carlos Alberto Bandeira Guimarães e Prof. Dr. Diógenes Cortijo Costa cujas orientações e observações contribuíram significativamente para a estruturação final do trabalho.

Aos membros da banca da Defesa de Dissertação, Prof. Dr. Anderson Ribeiro Correia do ITA/CTA e Prof. Dr. Carlos Alberto Bandeira Guimarães pela disponibilidade e orientações finais.

Aos senhores Francisco Nunes (INFRAERO), Natal Martins (CIESP), Francisco de Oliveira Lima (HABICAMP) e a Sra. Mayla Porto (COMDEMA) pela prestigiosa colaboração agindo como atores e representando as partes interessadas escolhidas para a simulação do processo decisório sobre a implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos.

Aos amigos Adriana Leite (jornalista) e Johnny Aparecido de Oliveira (funcionário da INFRAERO) pelo apoio na busca de informações, fundamentais para complemento das pesquisas.

A toda a minha família, em especial os irmãos e irmãs, pelo apoio e incentivo permanente, a quem também dedico este trabalho.

*“A mudança nos pontos de vista tem o poder de
mudar a história”.*

Mark W. Baker, Ph.D.
La Vie Counseling Center
Santa Monica – Califórnia

Resumo

MARQUES, Antonio Carlos Ferreira. **Aplicação do apoio multicritério à decisão (AMCD) ao projeto do aeroporto industrial de Viracopos**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2009. 272 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, área de concentração em Transportes.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Lucia Galves

A importância dos aeroportos está alicerçada por algumas forças e tendências irreversíveis, tais como aeronaves com grande capacidade de carga e velocidade, tecnologias avançadas de telecomunicações e a globalização das transações comerciais. Um dos eixos dos projetos de expansão dos aeroportos é a instalação de indústrias sem fumaça no sítio aeroportuário caracterizando o que vem sendo denominado de “aeroporto industrial”. Este trabalho apresenta a caracterização do aeroporto industrial e suas implicações sócio-econômicas e ambientais, bem como revisa o processo decisório da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos – Campinas-SP. Para tanto, optou-se por trabalhar com a metodologia do Apoio Multicritério à Decisão (AMCD), por sua capacidade de auxiliar as etapas de estruturação e avaliação de problemas complexos e de interesses conflitantes, e de tratar tanto de aspectos objetivos quanto subjetivos existentes no contexto decisório. É esperado que uma das contribuições deste estudo seja a de que os especialistas e decisores passem a considerar a aplicação do AMCD no contexto de suas decisões sobre problemas e oportunidades tanto de maior quanto de menor complexidade.

Palavras-chave: sistemas de suporte de decisão, aeroportos-planejamento, aviação, aeroportos, aeroportos internacionais.

Abstract

MARQUES, Antonio Carlos Ferreira. **Application of the multicriteria decision aid (MCDA) to the industrial airport project of Viracopos**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2009. 272 p. Dissertation for the degree of Master of Science (M.Sc.) in Transportation Engineering.

Advisor: Maria Lucia Galves, Phd

The importance of airports has been based on some irreversible forces and trends like airplanes with bigger and bigger cargo capacity and greater speed, advanced telecommunications technology, and the globalization of commerce. One of these axes concerning airports expansion projects is the implementation of smokeless industries in industrial parks built within the airport sites. This dissertation aims at characterizing these airport industrial parks and their social, economic and environmental impacts, as well as reviewing the decision process of implementing Viracopos Industrial Airport. The methodology chosen to review that decision is the Multicriteria Decision Aid (MCDA), due to its logic of structuring and of evaluating complex and conflicting problems, and of dealing with the objective as well as the subjective aspects existing in a decision context. It is expected that one of the contributions of this study is that specialists and decision makers consider using the MCDA methodology in making their decisions about less or more complex problems.

Key-words: decision support systems, airports planning, aviation, airports, international airports

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Perfil da Zona Franca de La Plata – fechada, pública, comercial e industrial.....	17
Figura 2.2 - Vista aérea da Zona Franca de Colón – Panamá.	19
Figura 2.3 – Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus.....	20
Figura 2.4 - Mapa da Amazônia Ocidental	21
Figura 3.1: Projeto de Aeroporto Industrial do Galeão – RJ.....	34
Figura 3.2: Caracterização do Aeroporto Industrial	35
Figura 3.3 – Entrepasto e Regime Tributário no Aeroporto Industrial	36
Figura 3.4: Aeroporto Industrial – Processos de Importação e Exportação	38
Figura 3.5: Aeroporto Industrial – Sistema Interveniente	40
Figura 3.6 – Aeroporto Internacional Incheon– Expansão para aeroporto industrial	47
Figura 3.7 – O layout do Global Transpark.....	49
Figura 3.8 – Terminal Central de Carga do Global Transpark.....	50
Figura 3.9: Aeroporto Industrial de Confins – Minas Gerais.....	53
Figura 3.10 Aeroporto-Cidade de Hong Kong.....	60
Figura 3.11 Aeroporto-Cidade de Viena – Parte I.....	61
Figura 3.12 Aeroporto-Cidade de Viena– Parte II	62
Figura 3.13 Schiphol Aerotrópolis e Amsterdã.....	66
Figura 3.14 – Aeroporto Internacional Incheon - Projeto da Aerotrópolis	68
Figura 4.1. Classificação dos tipos de atributos	91
Figura 5.1: Região Metropolitana de Campinas (RMC)	100
Figura 5.2: Rede de transporte – ligação de Viracopos com o restante do Estado de São Paulo	102
Figura 5.3 – Aeroporto de Viracopos: configuração do PDIR de 1998	103
Figura 5.4 – Aeroporto de Viracopos: área patrimonial em 2005	104
Figura 5.5 – Aeroporto de Viracopos: área patrimonial em 2006.....	105
Figura 5.6: Aeroporto de Viracopos – Configuração da Infra-estrutura (dez/2007).....	107

Figura 5.7: Vista geral do sítio de Viracopos.....	108
Figura 5.8: Aeroporto de Viracopos – TECA IMPORTAÇÃO.....	109
Figura 5.9: Aeroporto de Viracopos – TECA EXPORTAÇÃO	109
Figura 5.10: Mapa de transferência de vôos de Guarulhos para Viracopos	112
Figura 5.11: Aeroporto de Viracopos: Área patrimonial adicionada em 2008.....	117
Figura 5.12: PDIR07 – Situações propostas para a 2ª e 3ª Etapas	118
Figura 5.13: PDIR/07 – 1ª Etapa - 2015	119
Figura 5.14: Configuração final proposta para o sítio aeroportuário - 2015.....	121
Figura 5.15: Projeto do Aeroporto Industrial de Viracopos	124
Figura 6.1. Influência <i>versus</i> Poder dos Atores	134
Figura 6.2. Hierarquia de objetivos fundamentais	147
Figura 6.3. Hierarquia de objetivos fundamentais e atributos	149
Figura 6.4. Exemplo de Função de Valor Construída com o Método da Bissecção.....	159
Figura 6.6. Função de Valor para o atributo “Nº de postos diretos de trabalho” – Alternativa <i>Status Quo</i>	166
Figura 6.7 Função de Valor para o atributo “Nº de postos indiretos de trabalho” – Alternativa <i>Status Quo</i>	166
Figura 6.8 Avaliação global das alternativas segundo os três atores	172
Figura 6.9 Avaliação global das alternativas segundo a INFRAERO	173
Figura 6.10 Avaliação global das alternativas segundo o COMDEMA	173
Figura 6.11 Avaliação global das alternativas segundo a HABICAMP	174
Figura II.1.1: Arrecadação alfandegária (R\$/ano)	200
Figura II.1.2: Arrecadação com aluguel de instalações (R\$/ano)	201
Figura II.1.3: Ruído – níveis de decibéis	202
Figura II.1.4: Área mata e vegetação	203
Figura II.1.5: Número de nascentes	204
Figura II.1.6: Área diretamente afetada (m²)	205
Figura II.1.7: Número de Unidades de Produção Agropecuária (UPA´s)	206
Figura II.1.8: Número de ruralistas.....	207
Figura II.1.9: Toneladas/ano de CO.....	208
Figura II.1.10: Coliformes totais.....	209
Figura II.1.11: Gramas por dia por habitante.....	210

Figura II.1.12: Retorno de investimentos (% por ano).....	211
Figura II.1.13: Postos diretos de trabalho.....	212
Figura II.1.14: Postos indiretos de trabalho.....	213
Figura II.1.15: Número de pousos e decolagens de aviões cargueiros por ano.....	214
Figura II.1.16: Volume de carga aérea (R\$/ano).....	215
Figura II.1.17: Volume de carga aérea (t10 ³ /ano).....	216
Figura II.2.1: Receita alfandegária (R\$/ano).....	217
Figura II.2.2: Receita com aluguel de instalações (R\$/ano).....	218
Figura II.2.3: Níveis de ruído (dB).....	219
Figura II.2.4: Área de remanescentes florestais (m ² 10 ³).....	220
Figura II.2.5: Número de nascentes da bacia hidrográfica.....	221
Figura II.2.6: Área do sítio arqueológico afetada (m ² milhões).....	222
Figura II.2.7: Número de unidades de produção agropecuária (UPA).....	223
Figura II.2.8: Perda de empregos para trabalhadores ruralistas.....	224
Figura II.2.9: Toneladas de CO por ano.....	225
Figura II.2.10: Volume de coliformes totais por 100 ml.....	226
Figura II.2.11: Resíduos sólidos (gramas/dia/habitante).....	227
Figura II.2.12: Retorno de investimentos (%/ano).....	228
Figura II.2.13: Número de postos diretos de trabalho.....	229
Figura II.2.14: Número de postos indiretos de trabalho.....	230
Figura II.2.15: Número de pousos/decolagens de aviões cargueiros por ano.....	231
Figura II.2.16: Carga aérea (R\$/ano).....	232
Figura II.2.17: Carga aérea (t10 ³ /ano).....	233
Figura II.3.1: Receita alfandegária (R\$/ano).....	234
Figura II.3.2: Receita com aluguel de instalações (R\$/ano).....	235
Figura II.3.3: Nível de ruído (dB).....	236
Figura II.3.4: Mata/vegetação – área diretamente afetada (m ² milhões).....	237
Figura II.3.5: Número de nascentes.....	238
Figura II.3.6: Sítio arqueológico – área diretamente afetada (m ²).....	239
Figura II.3.7: Unidades de produção agropecuária.....	240
Figura II.3.8: Trabalhadores ruralistas.....	241

Figura II.3.9: Poluição atmosférica (t10 ³ /ano de CO)	242
Figura II.3.10: Contaminação da água – volume de coliformes totais/100 mil	243
Figura II.3.11: Resíduos sólidos – gramas/dia/habitantes.....	244
Figura II.3.12: Retorno de investimentos - %/ano	245
Figura II.3.13: Postos diretos de trabalho	246
Figura II.3.14: Postos indiretos de trabalho	247
Figura II.3.15: Pousos/decolagens – aviões cargueiros por ano	248
Figura II.3.16: Carga aérea (R\$ /ano)	249
Figura II.3.17: Carga aérea (t10 ³ /ano)	250

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Países com as Zonas Francas Mais Conhecidas no Mundo.....	11
Tabela 2.2 – Zonas Francas nas Américas e Caribe	15
Tabela 3.1 – Maiores Aeroportos em Carga no Mundo	44
Tabela 5.1: População permanente em Viracopos – dez/08.....	110
Tabela 5.2: Cenários do total de aeronaves – pousos e decolagens	112
Tabela 5.3: Cenários para o total de aeronaves cargueiras.....	113
Tabela 5.4: Cenários do total de carga área.....	114
Tabela 5.5: PDIR/07 – Área patrimonial para implantação da 1ª Etapa	116
Tabela 6.1: Atributos e níveis de impacto por alternativa.....	154
Tabela 6.2: Estimativa dos níveis de impacto	155
Tabela 6.2: Níveis de impacto - fontes e premissas (cont.).....	156
Tabela 6.2: Níveis de impacto - fontes e premissas (cont.).....	157
Tabela 6.3: Nível de Arrecadação Alfandegária	158
Tabela 6.3: Nível de Arrecadação Alfandegária (Decisor)	158
Tabela 6.4: Constantes de Escala - Decisor (INFRAERO).....	161
Tabela 6.5: Constantes de Escala - Decisor (INFRAERO).....	162
Tabela 6.6: Constantes de Escala - Ator 3 (COMDEMA)	162
Tabela 6.7: Constantes de Escala - Ator 3 (COMDEMA)	163
Tabela 6.8: Constantes de Escala - Ator 4 (HABICAMP).....	163
Tabela 6.9: Constantes de Escala - Ator 4 (HABICAMP).....	164
Tabela 6.10: Avaliação local da alternativa <i>Status Quo</i> – Decisor	165
Tabela 6.11: Avaliação global das alternativas segundo.....	168
Tabela 6.15: Constantes de Escala segundo os pontos de vista de cada ator	175
Tabela 6.16: Objetivos fundamentais de 1º nível mais relevantes por ator.....	175

Tabela 6.17: Constantes de Escala segundo os pontos de vista de cada ator.....	176
Tabela 6.18: Valores locais – Decisor (INFRAERO).....	177
Tabela 6.19: Valores locais – Ator 3 (COMDEMA).....	178
Tabela 6.20: Valores locais – Ator 4 (HABICAMP).....	178
Tabela II.1.1: Arrecadação alfandegária.....	200
Tabela II.1.2 Receita com aluguel de instalações.....	201
Tabela II.1.3 dB (A).....	202
Tabela II.1.4 Remanescentes florestais (m²).....	203
Tabela II.1.5 Nascentes da bacia hidrográfica.....	204
Tabela II.1.6 Sítio arqueológico.....	205
Tabela II.1.7 Unidades de produção agropecuária (UPA).....	206
Tabela II.1.8 Ruralistas desempregados.....	207
Tabela II.1.9 Toneladas de CO.....	208
Tabela II.1.10 Coliformes totais.....	209
Tabela II.1.11 Resíduos sólidos.....	210
Tabela II.1.12 Retorno de Investimento.....	211
Tabela II.1.13 Postos diretos de trabalho.....	212
Tabela II.1.14 Postos indiretos de trabalho.....	213
Tabela II.1.15 Pousos e decolagens de aviões cargueiros.....	214
Tabela II.1.16 Carga aérea (R\$).....	215
Tabela II.1.17 Carga aérea (toneladas).....	216
Tabela II.2.1. Receita alfandegária.....	217
Tabela II.2.2. Receita com aluguel de instalações.....	218
Tabela II.2.3. Níveis de ruído.....	219
Tabela II.2.4. Remanescentes florestais.....	220
Tabela II.2.5. Nascentes da bacia hidrográfica.....	221
Tabela II.2.6. Sítio arqueológico.....	222
Tabela II.2.7. Unidades de produção agropecuária (UPA).....	223
Tabela II.2.8. Ruralistas – perda de empregos.....	224
Tabela II.2.9. Poluição atmosférica.....	225
Tabela II.2.10. Contaminação da água.....	226

Tabela II.2.11. Resíduos sólidos.....	227
Tabela II.2.12. Retorno sobre investimentos.....	228
Tabela II.2.13. Postos diretos de trabalho	229
Tabela II.2.14. Postos indiretos de trabalho	230
Tabela II.2.15. Pousos/decolagens de aviões cargueiros.....	231
Tabela II.2.16. Carga aérea (R\$/ano)	232
Tabela II.2.17. Carga aérea (ton/ano).....	233
Tabela II.3.1. Receita alfandegária.....	234
Tabela II.3.2. Receita com aluguel de instalações.....	235
Tabela II.3.3. Níveis de ruído	236
Tabela II.3.4. Remanescentes florestais	237
Tabela II.3.5. Nascentes da bacia hidrográfica.....	238
Tabela II.3.6. Sítio arqueológico	239
Tabela II.3.7. Unidades de produção agropecuária (UPA).....	240
Tabela II.3.8. Desemprego para ruralistas.....	241
Tabela II.3.9. Poluição atmosférica.....	242
Tabela II.3.10. Contaminação da água	243
Tabela II.3.11. Resíduos sólidos.....	244
Tabela II.3.12. Retorno sobre investimentos.....	245
Tabela II.3.13. Postos diretos de trabalho	246
Tabela II.3.14. Postos indiretos de trabalho	247
Tabela II.3.15. Pousos/decolagens/ano de aviões cargueiros.....	248
Tabela II.3.16. Carga aérea.....	249
Tabela II.3.17. Carga aérea (ton/ano).....	250

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1. Abordagem AFT e VFT: seqüências de atividades	84
Quadro 4.2: Propriedades desejáveis para uma série de objetivos fundamentais.....	89
Quadro 6.1: Mecanismos relacionados aos anseios dos atores.....	138
Quadro 6.2: Mecanismos relacionados a alternativas.....	138
Quadro 6.3: Mecanismos relacionados à metas, restrições e diretrizes.....	139
Quadro 6.4: Mecanismos relacionados a problemas, deficiências e conseqüências.....	139
Quadro 6.5: Mecanismos relacionados a diferentes perspectivas e à estruturação.....	140
Quadro 6.6: Objetivos gerais identificados: Decisor: Infraero	140
Quadro 6.7: Objetivos gerais identificados: Ator 1: Centro Industrial de Viracopos.....	141
Quadro 6.8: Objetivos gerais identificados: Ator 2: CIESP – Campinas	142
Quadro 6.9: Objetivos gerais identificados: Ator 3: COMDEMA	142
Quadro 6.10: Objetivos gerais identificados: Ator 4: HABICAMP	144
Quadro 6.11: Especificação de atributos para cada objetivo fundamental	150
Quadro 6.12: Especificação das alternativas detectadas.....	152
Quadro 6.12: Especificação das alternativas detectadas – cont.	153

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETO DE PESQUISA	3
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	5
1.2.1 Objetivo Geral	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 ESTRUTURA GERAL DO TRABALHO	6
CAPÍTULO 2 - ZONA FRANCA, ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO E PORTO SECO	7
2.1 ZONA FRANCA.....	8
2.1.1 Definição e objetivos	8
2.1.2 Aspectos Funcionais e Incentivos.....	9
2.1.3 Exemplos de Zonas Francas	11
2.2 ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO.....	22
2.2.1 Definição e objetivos	22
2.2.2 Aspectos Funcionais e Incentivos das ZPE	23
2.2.3 Exemplos de Zonas de Processamento de Exportação	24
2.3 PORTO SECO	26
2.3.1 Definição e Objetivos	26
2.3.2 Aspectos Funcionais e Incentivos do Porto Seco	28
2.3.3 Exemplos de Portos Secos	30

CAPÍTULO 3 - AEROPORTO INDUSTRIAL	33
3.1. DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO	33
3.2 INFRA-ESTRUTURA	37
3.3 HISTÓRICO E IMPLICAÇÕES	41
3.4 EXEMPLOS DE AEROPORTO INDUSTRIAL.....	46
3.5 O MODELO GTP – GLOBAL TRANSPARK	48
3.6 PROJETOS DE AEROPORTO INDUSTRIAL NO BRASIL	52
3.7 DESDOBRAMENTOS EVOLUCIONÁRIOS DO AEROPORTO INDUSTRIAL	55
3.7.1 Aeroporto-Cidade.....	58
3.7.2 Aerotrópolis	64
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA.....	75
4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA ADOTADA.....	75
4.1.1 Método do Estudo de Caso	76
4.1.2 O Processo de Decisão	78
4.2. APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO: CONCEITOS BÁSICOS.....	81
4.3. ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA	86
4.4. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES	92
4.5.1 Métodos de construção da função de valor	94
4.5.2 Constantes de Escala	96
CAPÍTULO 5 - AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS	99
5.1. FATOS HISTÓRICOS RELEVANTES E LOCALIZAÇÃO	99
5.2. PLANO DIRETOR DE 1998	103
5.3. INFRA-ESTRUTURA ATUAL – 2007 E 2008	106
5.3.1. Principais itens da infra-estrutura de Viracopos em dezembro de 2007.....	106
5.3.2. Movimento de passageiros, carga e aeronaves – 2008 e previsões	110
5.4 PLANO DIRETOR – REVISÃO DE 2007 (PDIR/07).....	114
5.4.1. PDIR/07 – Caracterização da 1ª Etapa – 2015.....	118

5.4.2. PDIR/07 – Ligação ferroviária - 1ª Etapa – 2015.....	120
5.5 PLANO DIRETOR DE 2007: IMPACTOS AMBIENTAIS E EIA-RIMA	121
5.6 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS	123
5.6.1 Pontos Principais da história do “processo decisório” do Aeroporto Industrial de Viracopos.....	125
5.6.2 Contexto desta dissertação.....	127
CAPÍTULO 6 - APLICAÇÃO DO AMCD: REVENDO A DECISÃO DE IMPLANTAÇÃO DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS	129
6.1 INTRODUÇÃO	129
6.2 IDENTIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO DE DECISÃO.....	130
6.3 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DECISÓRIO.....	131
6.3.1 História do processo de decisão.....	131
6.3.2 Nível de decisão.....	132
6.3.3 Atores e Decisor	133
6.3.4 Problemática	135
6.4 ESPECIFICAÇÃO DE VALORES	137
6.4.1 Identificação dos objetivos dos atores.....	138
6.4.2 Estruturação dos objetivos fundamentais	145
6.4.3 Determinação dos atributos para avaliar os objetivos dos atores	148
6.5 ALTERNATIVAS	151
6.6 NÍVEIS DE ATRIBUTOS POR ALTERNATIVAS	153
6.7 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR.....	157
6.7.1. Constantes de Escala	160
6.8 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.....	164
6.9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	172
6.10 CONTRIBUIÇÕES DO AMCD PARA MELHORAR OS RESULTADOS	179
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	181

7.1 VANTAGENS E LIMITAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO AMCD.....	184
7.1.1 Vantagens da utilização da Metodologia AMCD	184
7.1.2 Limitações na utilização da Metodologia AMCD	184
7.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	185
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	187
ANEXO I.....	198
Portos Secos alfandegados em funcionamento no Brasil.....	198
ANEXO II	199
DETALHAMENTO DOS NÍVEIS DE IMPACTO DOS ATRIBUTOS.....	199

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Segundo Kasarda *et al* (2004), o mundo está entrando na quinta e mais revolucionária era econômica, na qual predominam a aviação, os mercados globais e a competição baseada no tempo.

A primeira onda promoveu o crescimento de centros comerciais em torno dos portos no Século XVIII. Na segunda onda, verificou-se um robusto crescimento de cidades banhadas por rios e canais, formando a principal infra-estrutura da revolução industrial na Ásia, Europa e Estados Unidos, no Século XIX. As estradas de ferro foram responsáveis pela terceira onda do desenvolvimento comercial, desbravando o interior para a indústria manufatureira e o comércio no final do Século XIX e início do Século XX. Em torno dos terminais ferroviários, surgiram indústrias de processamento, distribuição e comércio em geral.

A quarta onda do desenvolvimento econômico caracterizou-se pela concentração dos transportes de pessoas e cargas em automóveis e caminhões, no Século XX. Auto-estradas e grandes rodovias provocaram uma descentralização do comércio do centro das cidades para áreas e regiões periféricas. Como consequência, surgiram nos subúrbios e regiões periféricas, centros comerciais, parques, distritos industriais e prédios de escritórios, num raio de até 50 quilômetros ao redor dos centros urbanos.

No Século XXI surge a quinta onda que está alicerçada por algumas forças e tendências irreversíveis, tais como aeronaves com grande capacidade de carga e velocidade, tecnologias avançadas de telecomunicações, a globalização das transações comerciais e a mudança para

métodos de controle de estoques *just-in-time*¹. Como resultado dessas forças, emerge a necessidade crescente do transporte aéreo para alcançar, com rapidez, consumidores localizados em todas as regiões do globo.

Observa-se, também, que a capacidade de carga e os tamanhos cada vez maiores das aeronaves permitem transportar produtos inimagináveis até poucas décadas atrás: automóveis, maquinários pesados, equipamentos de alta tecnologia, produtos têxteis, vestuário e calçados, móveis, produtos farmacêuticos, animais vivos, frutas frescas e até componentes de espaçonaves (FIFE & MCNERNEY, 1998).

Desta forma, o transporte aéreo fez surgirem indústrias inteiramente novas. Constatam-se fluxos de produtos altamente perecíveis tais como frutas frescas, flores e frutos do mar com entregas nos pontos mais distantes do globo em 24 a 48 horas.

O transporte aéreo também impulsionou novas práticas na cadeia de suprimentos. Os consumidores, inclusive governos do mundo inteiro, mostram-se cada vez mais dispostos a pagar um preço-prêmio para garantir a entrega de suas encomendas com segurança, rapidez e maior confiabilidade. As organizações aprenderam que a capacitação para o atendimento desse novo tipo de demanda global é fator de grandes vantagens competitivas, em especial aquelas atuando no setor de alta tecnologia (VASCONCELOS, 2007).

Os estudos de Kasarda *et al* (2004) demonstraram uma correlação positiva e forte entre a capacidade e abertura do transporte aéreo de um país e o seu crescimento econômico, medido pelo PIB. De fato, o transporte aéreo capacita um país, independentemente de sua localização, a se conectar de forma rápida, eficiente e confiável com distantes mercados e redes de suprimento no mundo inteiro. No Brasil, o transporte aéreo é de grande relevância para o seu desenvolvimento, devido, principalmente, às condições precárias da maioria de suas rodovias, à baixa capacidade

¹ O *Just-in-time* é um sistema descentralizado de gestão de materiais que preconiza a chegada dos materiais no momento da sua utilização em cada fase da montagem do produto, visando sempre o estoque zero e eliminação de todo o desperdício no sistema produtivo.

de carga de suas ferrovias e a incipiente integração dos rios como modal de transporte (LIMA *et al*, 2007).

O crescente volume de transações econômicas globais é um dos principais responsáveis pela pressão para a redução do ciclo de tempo de comprar, produzir e entregar produtos e serviços numa abrangência mundial. Esta pressão traduz-se em novas práticas de gestão logística e da cadeia de suprimentos que, cada vez mais, se alavanca no transporte aéreo.

1.1 OBJETO DE PESQUISA

Constata-se que a transformação dos aeroportos internacionais em aglutinadores de arranjos produtivos locais ou regionais de produtos e serviços de alto valor agregado, como armas estratégicas da competição globalizada, é um fenômeno mundial crescente. A instalação de parques industriais no sítio aeroportuário e/ou nos seus contornos caracteriza o que vem sendo agora denominado de “aeroporto industrial” (GARDINER, 2006).

A partir da década de 1970, observa-se expressivo aumento do movimento de passageiros, do volume de carga, dos parques industriais e da população cativa trabalhando no aeroporto, tanto do lado aeronáutico quanto do lado terrestre. Pesquisadores e especialistas põem em dúvida a capacidade atual e futura dos grandes aeroportos centrais no mundo de lidar, com eficiência, com o grande volume de tráfego de aeronaves de passageiros com suas bagagens e aviões cargueiros no mesmo sítio aeroportuário.

A maioria dos projetos atuais incluem três eixos de expansão cujas conseqüências para a vida dos cidadãos no futuro são de difícil mensuração, com impactos ambientais irreversíveis ou difíceis de serem mitigados. Um eixo trata da expansão das atividades aeronáuticas, outro trata das diversas opções de comércio, serviços e lazer para os freqüentadores do aeroporto, e outro trata do aproveitamento do sítio aeroportuário e do modal aéreo para a instalação de indústrias

sem fumaça para expansão do comércio exterior e aumento da competitividade internacional das nações.

O modal aéreo implica uma infra-estrutura que engloba um sistema interveniente com diversos participantes com interesses conflitantes. O ponto de partida é o interesse econômico de importadores e exportadores que utilizam ou podem utilizar outros meios de transporte de carga que não o avião tendo como destino o sítio aeroportuário. Outros intervenientes exercem papel crítico, colaborando positiva ou negativamente para a eficiência do sistema como um todo. São eles as empresas de serviços de despachantes, os operadores logísticos e as próprias companhias de aviação. Complementam o sistema as entidades de fiscalização dos governos estadual e federal, e entidades reguladoras tais como Secretarias de Saúde, da Agricultura, da Indústria e Comércio, bem como a entidade administradora de todo o sistema.

A idéia desta pesquisa exploratória é a de aprofundar a caracterização do aeroporto industrial e de suas implicações sócio-econômicas e ambientais, bem como de revisar o processo decisório determinante da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos – Campinas, SP. Para tanto, foi aplicada a metodologia do Apoio Multicritério à Decisão (AMCD), por sua capacidade de auxiliar as etapas de estruturação e avaliação de problemas complexos e de interesses conflitantes, e de tratar tanto de aspectos objetivos quanto subjetivos existentes no contexto decisório.

Espera-se com esta pesquisa, contribuir para a determinação de condições e requisitos adicionais no processo decisório sobre a implantação de aeroportos industriais. Espera-se ainda contribuir para novos avanços institucionais e regulatórios sobre as adequações e os arranjos de infra-estruturas na implantação do modelo brasileiro de “aeroporto industrial”.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Constitui-se como objetivo geral deste trabalho:

Caracterizar o aeroporto industrial e revisar o processo decisório do caso do projeto da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos, utilizando a metodologia do Apoio Multicritério à Decisão (AMCD).

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos e complementares são:

- Aprofundar conhecimento e prática das fases da metodologia AMCD;
- Compreender e aplicar os métodos do AMCD;
- Identificar alternativas que possam contribuir para inovações institucionais e propiciar condições mais favoráveis ao modelo brasileiro;
- Apresentar os desdobramentos evolucionários do aeroporto e suas implicações para a vida urbana.

1.3 ESTRUTURA GERAL DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em sete capítulos. No primeiro capítulo, a Introdução, apresentam-se as considerações e justificativas pela escolha do tema, bem como os objetivos geral e específicos deste projeto de pesquisa exploratória.

No Capítulo 2, discutem-se as principais características de Zona Franca, Zona de Processamento de Exportação e Porto Seco. Justifica-se este capítulo, principalmente, pelo fato de que todos esses modelos ou pólos de incentivo ao comércio exterior apresentam alguns eixos de semelhança com o modelo do Aeroporto Industrial, podendo confundir os decisores nas estratégias de expansão e logística.

O Capítulo 3 trata da caracterização do Aeroporto Industrial e dos seus desdobramentos evolucionários. Buscar-se-á o entendimento e as definições de conceitos tais como aeroporto-cidade, aerotrópolis, o modelo *Global Transpark*, bem como suas caracterizações como possíveis evoluções do conceito de aeroporto industrial.

No Capítulo 4, desenvolvem-se os procedimentos metodológicos que nortearão a aplicação do método multicritério para o caso objeto desta dissertação.

O Capítulo 5 é dedicado à caracterização do aeroporto de Viracopos, bem como a definição dos aspectos e objetivos fundamentais relacionados ao Plano Diretor que preconiza sua expansão e desenvolvimento, com foco na caracterização do projeto do Aeroporto Industrial.

No Capítulo 6, buscar-se-á revisar o projeto do aeroporto industrial de Viracopos em Campinas, São Paulo, no sentido de avaliar sua implantação sob a ótica do método de AMCD escolhido. Buscar-se-á no Capítulo 7, destacar os resultados encontrados, avaliar a robustez do método aplicado, bem como os possíveis desdobramentos e recomendações para estudos posteriores.

CAPÍTULO 2 - ZONA FRANCA, ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO E PORTO SECO

Neste capítulo, discutem-se as principais características de Zona Franca, Zona de Processamento de Exportação e Porto Seco. Justifica-se este capítulo pelas várias semelhanças entre esses modelos de incentivo às livres transações comerciais entre diferentes países e o modelo de Aeroporto Industrial.

Para cada um desses modelos, abordam-se os seguintes tópicos:

- Definição e objetivos
- Aspectos funcionais e incentivos.
- Exemplos

Inicia-se a dissertação com as definições e discussões sobre Zona Franca, por ser o modelo mais antigo de incentivo ao livre comércio. Em seguida, apresenta-se o modelo da Zona de Processamento de Exportação (ZPE) que parece derivar diretamente das Zonas Francas em busca de desdobramentos expansionistas, não só para o incentivo ao livre comércio como também para promover o desenvolvimento sócio-econômico em regiões longínquas e fronteiriças. O Porto Seco apresenta-se em seguida à Zona de Processamento de Exportação por ter sido inspirado sua criação nesse tipo restrito de zona de incentivo ao comércio exterior.

2.1 ZONA FRANCA

2.1.1 Definição e objetivos

Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (1998), “Zona Franca é uma região de um país, submetida a um regime administrativo especial, à qual se concede franquias aduaneiras”. É uma região isolada e delimitada dentro de um país, geralmente situada em um porto ou em suas adjacências, onde entram mercadorias nacionais ou estrangeiras, sem se sujeitar às tarifas alfandegárias normais.

Uma Zona Franca é, portanto, uma região de um país sob regime tributário especial que oferece a todas as organizações que nela operam vários benefícios e vantagens, sendo este país membro ou não de blocos econômicos ou Zona de Livre Comércio.

O termo “Zona Franca” tem uso internacional intercambiável com outros termos, principalmente de língua inglesa, onde se encontram *Free Zones*, *Free Trade Zones*, *Free Port*, *Free Economic Zones*, *Export Processing Zones* e *Foreign Trade Zones*.

Depreende-se que Zona Franca não deve ser confundida com Área ou Zona de Livre Comércio (*Free Trade Area*, em inglês) que se constitui num grupo de países que possuem acordo multilateral para a redução ou eliminação de tarifas sobre a maioria ou todos os produtos comercializados entre eles. Uma Zona de Livre Comércio é, portanto, o resultado de um acordo de livre comércio entre duas ou mais nações, geralmente aceito como um estágio no processo de integração regional. Uma Zona de Livre Comércio, em geral, pode resultar na formação de um bloco econômico de abrangência continental (*World Trade Organization, Annual Report, 2005*).

2.1.2 Aspectos Funcionais e Incentivos

Segundo o portal da Comunidade de Comércio Exterior do Brasil (Comexnet), as Zonas Francas são categorizadas da seguinte forma:

1. Comerciais
2. Industriais
3. Públicas
4. Privadas
5. Abertas
6. Fechadas

As Zonas Francas que contam apenas com benefício da isenção de impostos de natureza aduaneira, mais algumas facilidades de infra-estrutura e de serviços de apoio, são chamadas de **Zonas Francas comerciais**. Quando outros incentivos adicionais são incluídos, tais como isenções tributárias, liberdade cambial, legislação trabalhista mais flexível, distritos industriais, etc., com o objetivo básico de atrair investimentos produtivos, tem-se a **Zona Franca industrial**.

As Zonas Francas podem ainda ser classificadas em **públicas** ou **privadas** e em **fechadas** (isoladas por cerca, quando próximas a centros urbanos servidos com múltiplas vias de acesso) ou **abertas** (normalmente em áreas remotas e pouco desenvolvidas, onde as distâncias e a precariedade da infra-estrutura tornam dispensável para efeito do controle aduaneiro, o cercamento da área). Zonas Francas públicas são mantidas e administradas pelo poder público, enquanto as Zonas Francas privadas são operadas e administradas por empresas, consórcio de empresas ou organizações privadas sob licença do governo. Pelas suas próprias características, as Zonas Francas abertas estão mais fortemente associadas a políticas de desenvolvimento regional e, por isso, costumam oferecer incentivos mais amplos, de modo a compensar maiores desvantagens locacionais.

Não são computadas como Zonas Francas as *duty-free shops* existentes em aeroportos internacionais nem os "paraísos fiscais", onde são realizadas operações com valores mobiliários, em condições de anonimato bancário e isenções fiscais. Também não pertencem à categoria os depósitos francos, existentes nos países da União Européia, que são edifícios isolados e sob controle aduaneiro, onde são permitidas operações comerciais bastante similares às realizadas nas Zonas Francas (COMEXNET, 2008).

Os dois principais objetivos de uma Zona Franca são o de estimular as trocas comerciais e o de acelerar o desenvolvimento regional. Na região onde a Zona Franca é instalada, os governos estimulam a criação de empresas e indústrias tanto pela isenção de impostos quanto por outros benefícios e incentivos tais como ajuda com capital financeiro subsidiado a baixas taxas de juros.

Destacam-se entre os incentivos que uma organização pode obter operando numa Zona Franca os seguintes (SUFRAMA, 1993):

- Isenção de impostos e taxas na importação e/ou movimentação interna de mercadorias, equipamentos e peças.
- Isenção de impostos e taxas na exportação e/ou na re-exportação de mercadorias, equipamentos e peças.
- Isenção parcial ou total do imposto de renda.
- Isenção parcial ou total de impostos de circulação de mercadorias e serviços.
- Isenção de taxas e impostos municipais, tais como impostos sobre serviços, taxas de coleta de lixo, e imposto territorial urbano.
- Flexibilidade na legislação trabalhista.
- Redução dos procedimentos burocráticos.

2.1.3 Exemplos de Zonas Francas

A Divisão de Estatística das Nações Unidas (*United Nations Statistics Division, 2003*) demonstra em seu último levantamento sobre Zonas Francas no mundo que 75 países possuíam Zonas Francas, isto é, áreas reservadas dentro do país onde importações e exportações de produtos podem acontecer sob os auspícios de vários incentivos, principalmente incentivos fiscais.

Segundo o *World Bank Group Report (2007)*, são 43 os países que possuem as Zonas Francas mais conhecidas no mundo, dois na África, doze na Ásia, vinte na Europa e nove nas Américas, conforme demonstra a Tabela 2.1 a seguir:

Tabela 2.1 – Países com as Zonas Francas Mais Conhecidas no Mundo

Continente	País
África	Marrocos e Mauritânia
Ásia	Barein, Hong Kong, Irã, Israel, Japão, Macau, Malásia, Paquistão, Filipinas, Singapura, Coréia do Sul e Emirados Árabes
Europa	Áustria, Bielorrússia, Croácia, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Geórgia, Irlanda, Itália, Malta, Lituânia, Portugal, Rússia, Espanha, Suécia, Ucrânia e Reino Unido
Américas	Argentina, Bermuda, Brasil, Chile, República Dominicana, Nicarágua, Panamá, Uruguai, Venezuela e Estados Unidos

Fonte: *Doing Business 2007, World Bank Group Report*

As Zonas Francas abertas mais importantes e maiores do mundo se encontram na Alemanha, França, EUA, Porto Rico, Hong Kong, Cingapura, Colômbia, Panamá e o Brasil com a Zona Franca de Manaus (*Doing Business 2007, World Bank Group Report*).

Tendo em vista as características das zonas francas mais conhecidas, escolheu-se como exemplos a destacar nesta dissertação as Zonas Francas de Hong Kong e Singapura na Ásia, e de La Plata na Argentina, a de Cólón no Panamá e a de Manaus no Brasil. As Zonas Francas de Hong Kong e Singapura foram escolhidas por serem referenciadas como as mais abertas e livres do mundo (*Index of Economic Freedom*, 2007), a de La Plata por ser um exemplo de zona franca fechada, a de Cólón por ser uma zona franca comercial aberta e a de Manaus por ser uma zona franca comercial, industrial, aberta e privada.

Zona Franca de Hong Kong

Hong Kong destaca-se, também, por ser uma das mais antigas e possuir características que a tornam uma zona franca quase única entre as mais importantes. Foi declarada porto livre para servir de entreposto comercial do Império Britânico em 1910. Entre 1941 e 1945, foi dominada e administrada pelos japoneses durante a ocupação militar da Segunda Guerra Mundial. Com a retomada pelos ingleses em 1945, Hong Kong se tornou o único lugar de contato comercial entre a China e o mundo ocidental.

Apesar de ter passado para o domínio da República da China a partir de 1997, em conformidade com acordo celebrado entre o governo britânico e o governo chinês, Hong Kong mantém uma economia aberta típica dos modelos capitalistas. O acordo preconiza Hong Kong como uma região administrativa especial por 50 anos após sua liberação do domínio inglês.

A economia de Hong Kong é fundamentada numa política de livre mercado, baixa tributação e intervenção governamental quase nula (RHEE, 1989). Tornou-se um importante centro financeiro e comercial internacional, e abriga uma das maiores concentrações de escritórios centrais de grandes corporações na região pacífico-asiática.

O que torna Hong Kong uma zona franca destacada das outras no mundo inteiro é sua característica de economia livre. Segundo Friedman (1984), Hong Kong é o exemplo mais evidente do capitalismo *laissez-faire*, tendo sido classificada como a economia mais livre do mundo nos últimos 13 anos consecutivos (*Index of Economic Freedom*, 2007).

Hong Kong possui uma rede de transporte multimodal sofisticada e bem desenvolvida, englobando tanto transporte público quanto privado. Transportes ferroviários e serviços de *ferry boats* complementam a estrutura em torno do *Hong Kong International Airport* que, após sua inauguração em 1998, tornou-se o mais importante *hub*² de transporte aéreo para o sudeste da Ásia.

Por suas características, Hong Kong pode ser categorizada como uma Zona Franca comercial e industrial, privada e aberta, embora não esteja em área remota e pouco desenvolvida. Em 2004, entrou em vigor o *The Mainland – Hong Kong Free Trade Pact* que regulamenta e institui uma gama de incentivos para as empresas sediadas em Hong Kong exportarem seus produtos para o interior da China. O pacto, denominado *Closer Economic Partnership Arrangement (CEPA) with the Mainland*, cobre três grandes áreas, a saber: o comércio de produtos, o comércio de serviços e incentivos a investimentos diretos. Todas as exportações de Hong Kong para o interior da China que atendam as condições do CEPA gozam de isenção de impostos e tarifas.

Zona Franca de Cingapura

Cingapura é o outro destaque de Zona Franca e ocupa o segundo lugar de economia mais livre do mundo (*Index of Economic Freedom*, 2006). Assim como Hong Kong, sua geografia engloba dezenas de ilhas que formam uma cidade-estado, entre as poucas cidades-estado existentes no mundo.

A economia de Cingapura se desenvolveu como uma economia de mercado historicamente baseada em entrepostos comerciais com forte dependência da exportação de produtos que são importados e remanufaturados para exportação. O setor manufatureiro, que responde por 28% do Produto Interno Bruto, é bastante diversificado em indústrias eletrônicas, refinaria de petróleo, indústria química, engenharia mecânica e ciências biomédicas. Em 2005,

² Um aeroporto *hub* é um centro de distribuição de vôos de aeronaves de passageiros e cargas, onde são também feitas baldeações, reabastecimentos, armazenagens de cargas, assistência técnica de aeronaves, podendo tornar-se ainda um aeroporto-sede de algumas companhias aéreas.

foi classificada como o 18º país mais rico do mundo, com reservas internacionais de US\$139 bilhões (*Doing Business 2007, World Bank Group Report*).

Cingapura foi colonizada originalmente pela *British East India Company* em 1819. Os britânicos a utilizaram como um posto avançado na tática comercial da rota das especiarias. Foi ocupada e dominada pelos japoneses durante a 2ª. Guerra Mundial e revertida ao poder dos britânicos em 1945. Em 1963 fez parte da fusão que criou a Malásia. A participação na nova Federação durou apenas dois anos e, em 1965, tornou-se uma República Independente. Um mês depois, a nova república foi admitida e aceita nas Nações Unidas.

Cingapura é um dos mais importantes *hubs* de transporte internacional da Ásia, estrategicamente localizada nos pontos médios entre várias rotas aéreas e marítimas. Seu porto processou o maior volume de carga, em toneladas, em 2005, situação que vem mantendo desde 1986, possui o maior tráfego multimodal e é o maior centro de recarga do mundo (*Doing Business 2007, World Bank Group Report*).

O aeroporto internacional de Cingapura, o Changi Airport, é considerado um dos melhores do mundo, colocando-o na condição de centro de aviação internacional ligando 179 cidades em 57 países, com 81 companhias aéreas operando em suas instalações. Cingapura está também ligada a várias cidades da Malásia e Indonésia por ferrovias e serviços de *ferry boats*.

Cingapura mantém acordos de livre comércio com as mais importantes economias no mundo, inclusive Estados Unidos, Japão, Austrália, Coreia do Sul, entre outras. Faz parte também do acordo multilateral de comércio sob os auspícios da Organização Mundial do Comércio. Por suas características, Cingapura pode ser considerada uma Zona Franca comercial e industrial, privada e aberta.

Zonas Francas nas Américas

Nas Américas, segundo o *Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe – INTAL* (2007), à exceção de Cuba, Haiti e Jamaica, todos os outros países da América Latina e

Caribe possuem zonas francas. Há países com apenas uma Zona Franca, como são os casos do Brasil, Belize, Mexico, Panamá, Porto Rico e Venezuela, enquanto há outros com mais de uma dezena, conforme demonstrado na Tabela 2.2 a seguir:

Tabela 2.2 – Zonas Francas nas Américas e Caribe

País	Zonas Francas	País	Zonas Francas
Argentina	11	Honduras	9
Belize	1	Jamaica	0
Bolívia	12	México	1
Brasil	1	Nicarágua	24
Chile	2	Panamá	1
Colombia	9	Paraguai	2
Costa Rica	19	Perú	4
Cuba	0	Porto Rico	1
Equador	7	República Dominicana	49
El Salvador	4	Uruguai	9
Guatemala	5	Venezuela	1
Haiti	0		

Fonte: La Guía de Zonas Francas – INTAL (2007)

Na América do Norte, os Estados Unidos e Canadá formam um bloco com características diferenciadas principalmente devido ao número de acordos bilaterais e multilaterais de livre comércio.

Os Estados Unidos são o país das Américas com o maior número de zonas francas (PUCCELLI, 2007). Em 2007, já são 240 zonas francas localizadas nos respectivos portos de entrada em cada dos 50 estados americanos. Segundo a mesma fonte, o número de zonas francas continua se expandindo a cada ano, com 60 projetos em análise em 2007 com perspectiva de aprovação no curto prazo.

O Canadá, segundo o *Canadian Intelligent Super Corridor, Business Case Report* (2007), possui acordos bilaterais e multilaterais com vários países e regiões do mundo envolvendo regras

e regulamentos para o livre comércio. O acordo multilateral mais significativo é o *NAFTA – North American Free Trade Agreement*, desde janeiro de 1994, com o México e os Estados Unidos. Segundo essa mesma fonte, depreende-se que apenas os aeroportos *Hamilton International Airport* e *Gander International Airport* caracterizam-se como Zonas Francas típicas, vale dizer, são zonas em que se permitem a importação e exportação de produtos com uma série de incentivos, principalmente os incentivos fiscais.

Na América Latina, encontra-se um número significativo de Zonas Francas privadas, fechadas e comerciais. O tamanho e volume de negócios dessas Zonas Francas são de pequeno porte, geralmente administradas por uma empresa sob licença do governo. A Bolívia é exemplo típico desses casos. Suas 12 Zonas Francas são privadas, fechadas e comerciais. Exceção à regra, as 9 Zonas Francas da Colômbia são tipicamente públicas, abertas e comerciais (*INSTITUTO PARA LA INTEGRACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – INTAL, 2007*).

Constata-se, por outro lado, que as maiores Zonas Francas na América Latina são tipicamente públicas, abertas, comerciais e industriais. São públicas porque são regulamentadas e administradas por agências do governo, abertas porque além de serem por via de regra estabelecidas em zonas remotas e pouco desenvolvidas, admitem empresas comerciais e industriais de porte suficientemente grande para contribuir com o desenvolvimento regional.

Observa-se no Guia de Zonas Francas, do *Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe-INTAL (2007)*, que as Zonas Francas de maior porte e destaque na América Latina e Caribe, quer pela localização geográfica, quer pelo número de empresas que nelas operam, ou ainda pela importância estratégica para seus países, são a de La Plata na Argentina, a de Manaus no Brasil, a de Iquique no Chile e de Colón no Panamá. A seguir alguns aspectos relevantes sobre as zonas francas de La Plata, Cólón e Manaus.

Zona Franca de La Plata - Argentina

A Argentina possui 11 Zonas Francas registradas no INTAL, sendo a de La Plata, ou seja, Buenos Aires, a maior e mais importante do país. La Plata caracteriza-se como uma Zona Franca

pública, industrial e comercial, de natureza fechada (Fig. 2.1). Toda sua infra-estrutura em Ensenada, distrito de Buenos Aires, é cercada e, no seu interior, há vias de acesso pavimentadas e integradas a outros modais de transporte.



Figura 2.1 - Perfil da Zona Franca de La Plata – fechada, pública, comercial e industrial

Fonte: INTAL (2007)

O centro operacional da Zona Franca de La Plata, denominado ENSENADA, ocupa 70 hectares, no coração industrial da Argentina, conforme ilustrado na Fig. 2.1. Ensenada fica estrategicamente a 60 km de Buenos Aires e a 80 km do aeroporto internacional Ezeiza. Possui toda a infra-estrutura para o transporte multimodal, com acessos rodoviários, fluviais, ferroviários e aéreos.

La Plata é a única Zona Franca localizada em Buenos Aires, onde residem 68% da população do país, e responde por 76% do PIB argentino com a maior concentração industrial do país. Responde ainda por mais de 80% de todo o comércio exterior – importações e exportações – de todo o país.

Além dos benefícios tributários mais comuns, a Zona Franca de La Plata oferece também outros benefícios raramente encontrados em outras Zonas Francas. Sua infra-estrutura, cercada e construída com recursos públicos, está disponível para aluguel a toda e qualquer organização que apresente seu projeto para nela operar. A infra-estrutura inclui lotes para a construção de armazéns ou plantas industriais, escritórios, área para contêineres e espaço para convenções e feiras.

Zona Franca de Colón - Panamá

Localizada num ponto estratégico próximo da Ásia e América do Norte, e proximidade relativa com a Europa, a Zona Franca de Colón tornou-se um importante *hub* de distribuição comercial, ligando o hemisfério americano com o resto do mundo. Localizado no portão de entrada do Canal de Panamá, com acesso para o Oceano Atlântico e para o Pacífico, Colón é um Centro de Logística Global.

A Zona Franca de Colón é a segunda maior do mundo em movimento de cargas, atrás apenas de Hong Kong. Além dos portos, encontram-se nos arredores da Zona Franca, todos os modais de serviços de transporte, tais como o aeroporto de France Field, o terminal ferroviário de Panamá, acesso à auto-estrada Panamá Colón, terminais de navios de cruzeiros marítimos e terrestres.

Colón sempre baseou seu modelo operacional na importação de mercadorias e produtos com isenção tarifária e sua revenda dos mesmos para países da América Latina. Com a queda das barreiras tarifárias, sua administração foi impulsionada a implantar um modelo globalizado de negócio, com velocidade e eficiência logística e preços competitivos.



Figura 2.2 - Vista aérea da Zona Franca de Colón – Panamá.

Fonte: www.colonfreezone.com/ (2008)

A infra-estrutura de Colón oferece condições de transporte aéreo, rodoviário e marítimo. Anualmente, mais de 14.000 navios cargueiros atravessam o Canal de Panamá sob bandeiras de mais de 84 países. Além disso, o Panamá possui a maior frota de navios mercantes com mais de 9.000 navios. A maioria dessa frota abastece sua carga e compra suprimentos na Zona Franca de Colón. O Panamá opera quatro aeroportos internacionais, cinco portos marítimos equipados com modernas instalações para o manuseio de carga, além de suporte operacional e financeiro.

Zona Franca de Manaus - Brasil

O Brasil possui apenas uma zona franca, a Zona Franca de Manaus (ZFM), que é caracteristicamente pública, aberta, comercial (o centro comercial urbano) e industrial (o Distrito Industrial de Manaus, Fig. 2.3).

O país possui ainda uma família de pequenas zonas francas, denominadas Áreas de Livre Comércio (ALC), localizadas nas zonas de fronteira da Amazônia: Tabatinga(AM), Basiléia-Epitaciolândia(AC), Cruzeiro do Sul(AC), Guajará-Mirim(RO), Pacaraima(RR), Bonfim(RR) e Macapá-Santana(AP). Todas são consideradas zonas francas abertas e tipicamente comerciais.



Figura 2.3 – Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus

Fonte: SUFRAMA (2007)

Segundo a SUFRAMA (1991), as sete Áreas de Livre Comércio (ALC) foram criadas para promover o desenvolvimento das cidades de fronteiras internacionais localizadas na Amazônia Ocidental e integrá-las ao restante do país, oferecendo benefícios fiscais semelhantes aos da Zona Franca de Manaus, com incentivos do IPI e do ICMS, proporcionando melhoria na fiscalização de entrada e saída de mercadorias, fortalecimento do setor comercial, abertura de novas empresas e geração de empregos.

A Amazônia Ocidental, no Brasil (Fig. 2.4), abrange os Estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, e as cidades de Macapá e Santana no Amapá. Em 15 de agosto de 1968, o Decreto-Lei Nº 356/68 estendeu os mesmos benefícios da ZFM a toda a Amazônia Ocidental.



Figura 2.4 - Mapa da Amazônia Ocidental

Fonte: SUFRAMA (2007)

A Zona Franca de Manaus foi instituída pela Lei no. 288, de 28 de fevereiro de 1967, que, também, criou a SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus, seu órgão gestor. Foi, inicialmente, criada pela Lei No. 3.173 de 06 de junho de 1957, como Porto Livre.

Segundo a SUFRAMA (1967), a “Zona Franca de Manaus é um modelo de desenvolvimento econômico implantado pelo governo brasileiro objetivando viabilizar uma base econômica na Amazônia Ocidental, promover a melhor integração produtiva e social dessa região ao país, garantindo a soberania nacional sobre suas fronteiras”.

A Zona Franca de Manaus (ZFM) compreende três pólos econômicos: comercial, industrial e agropecuário. O primeiro teve maior ascensão até o final da década de 1980, quando o Brasil adotava o regime de economia fechada. O industrial é considerado a base de sustentação da ZFM. O pólo industrial de Manaus possui mais de 450 indústrias de alta tecnologia gerando mais de meio milhão de empregos, diretos e indiretos. O pólo agropecuário abriga projetos voltados a atividades de produção de alimentos, agroindústria, piscicultura, turismo, beneficiamento de madeiras, entre outras.

Entre os incentivos fiscais oferecidos pela ZFM, destacam-se os seguintes:

- Isenção parcial do Imposto de Importação (I.I.).
- Isenção total do Imposto sobre Produtos Industrializados (I.P.I.).
- Redução de 75% do Imposto sobre a Renda (IR).
- Restituição parcial ou total do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS).
- Isenção de todos os impostos municipais, tais como Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, Taxa de Serviços de Coleta de Lixo, de Limpeza Pública, de Conservação de Vias e Logradouros Públicos, entre outros.

2.2 ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO

2.2.1 Definição e objetivos

De acordo com Torres (2007, pág. 18), em 1992, o Banco Mundial definiu Zonas de Processamento de Exportação como sendo “áreas industriais fechadas e especializadas em manufaturas de produtos para exportação que oferecem às empresas condições de livre comércio e um ambiente regulatório liberal com incentivos diversos”.

Segundo Braga (2002, pág. 11), “as ZPE são distritos industriais, geralmente isolados por cerca, onde empresas industriais podem processar mercadorias nacionais e importadas, com suspensão de impostos e sob supervisão aduaneira, desde que os produtos resultantes sejam destinados ao exterior”.

O conceito da ZPE evoluiu com regras mais flexíveis em relação às vendas internas e delimitação geográfica dessas zonas, porém os objetivos almejados pelos países que delas fazem

uso continuam os mesmos, ou seja, desenvolvimento de áreas pouco desenvolvidas, geração de emprego, aumenta da renda, atração de investimentos - especialmente investimentos estrangeiros diretos, e transferência de tecnologia (TORRES, 2007).

As ZPE constituem um tipo de zona franca de categoria genérica na qual podem ser incluídas quase duas dezenas de denominações distintas, utilizadas por diferentes países para designar áreas especiais onde não se aplicam as regulamentações e os gravames aduaneiros normais da economia. As mercadorias que transitam nas ZPE (ou nelas são produzidas) são consideradas como não tendo ingressado (ou não tendo sido produzidas) no território aduaneiro do país.

Encontram-se diferenças significativas (JAUCH, 1999) na maneira em que as ZPE são estabelecidas e administradas pelos países. Algumas são fechadas por cercas ou muros, outras são apenas uma fábrica de produtos exportáveis autorizada a operar sob regime especial – denominadas Unidades de Processamento de Exportação (UPE), e outras podem fazer parte de distritos industriais ou até mesmo Zonas Francas.

2.2.2 Aspectos Funcionais e Incentivos das ZPE

Segundo Jauch (1999), a característica marcante das ZPE é a oferta de incentivos e benefícios especiais para atrair investimentos – principalmente do exterior, para a produção de produtos exportáveis. Tais benefícios variam desde a isenção provisória de impostos, exportação e importação *duty-free*, livre repatriação de lucros, até a oferta de infra-estrutura e leis trabalhistas especiais.

No Brasil, entre os incentivos fiscais previstos pela legislação para essas áreas estão isenção de impostos e contribuições federais, como o Imposto de Importação (IPI) e o Imposto sobre operações financeiras (IOF), além de liberdade cambial, ou seja, as empresas não são obrigadas a reverter em reais os lucros obtidos com exportações (Decreto-Lei No. 2.452, 1988).

2.2.3 Exemplos de Zonas de Processamento de Exportação

As ZPE proliferaram pelo globo nos últimos 20 anos. Foram mecanismos de desenvolvimento e geração de emprego em economias tão diferentes quanto Estados Unidos, China, Índia e Alemanha. No mundo inteiro, segundo dados apresentados por Jauch (1999), já são mais de 3 mil zonas do gênero.

As ZPE não são um fenômeno recente. Jauch (1999) afirma que as primeiras ZPE foram estabelecidas na Espanha em 1929 e que a década de 1970 apresentou o maior crescimento de ZPE no mundo, principalmente nos países de baixa renda da América Latina, Caribe e Ásia.

As ZPE são utilizadas em praticamente todos os países do mundo, independentemente do nível de desenvolvimento e do regime econômico adotado.

Segundo Braga (2002), na China, as ZPE foram criadas em 1978. Dezenove anos depois, em 1997, já eram 124. Nesse período, as exportações chinesas cresceram 25 vezes, passando de US\$ 10 bilhões para US\$ 250 bilhões. À guisa de comparação com o Brasil, entre 1978 e 1997, as exportações brasileiras aumentaram de US\$ 12,7 bilhões para US\$ 53 bilhões. Um crescimento de menos de cinco vezes.

A China é o país que mais utiliza o modelo de ZPE. Segundo Jauch (1999), encontram-se na China pelo menos sete tipos diferentes de ZPE, desde uma empresa autorizada a exportar sob regime especial, parques e/ou distritos industriais, zonas de alta tecnologia e ainda cidades inteiras localizadas nas regiões fronteiriças. Os sete tipos de ZPE na China estão caracterizados por Jauch (1999) nos modelos a seguir:

- Zonas econômicas especiais, tais como Shenzhen e Hainan, que possuem áreas designadas como “zonas de livre comércio”, ou “zonas de processamento de exportação” ou ainda “parques de alta tecnologia”.
- Pólos de desenvolvimento tecnológico e econômico, tais como Tianjin.

- Zonas de novas tecnologias
- Cidades abertas na costa
- Áreas econômicas abertas na costa
- Cidades fronteiriças
- *Pudong New Area*³

Braga (2002) afirma que o modelo chinês encontra seguidores em vários países. Exemplos são a Índia e os países do Leste Europeu (Rússia, Ucrânia e Polônia, principalmente). As 10 ZPE do tipo convencional que a Índia vem criando desde os anos 60 estão sendo flexibilizadas desde o ano 2000. O objetivo dessa flexibilização é permitir a venda de produtos importados no mercado doméstico (quando recebem o tratamento de uma importação normal) e também desobrigar as empresas de alcançarem níveis mínimos de valor adicionado local, desde que apresentem ganhos líquidos positivos de divisas estrangeiras.

No México, havia, em 1999, 107 *parques industriales*, onde estavam instaladas 4.420 empresas montadoras, que empregavam 1,3 milhões de trabalhadores (BRAGA, 2002). A indústria montadora é o setor que mais contribuiu para a entrada de divisas no México, ultrapassando o petróleo e o turismo. Segundo Braga, as montadoras mexicanas exportam, sozinhas, o equivalente a todas as exportações brasileiras.

No Brasil, a legislação que cria as ZPE foi aprovada no governo do presidente José Sarney (Decreto-Lei No. 2.452 de 29/07/88) e, entre 1988 e 1994, foram concedidas 17 autorizações para criação de ZPE, nas seguintes localidades: Barcarena (PA), São Luiz (MA), Parnaíba (PI), Fortaleza (CE), Natal (RN), João Pessoa (PB), Suape (PE), Aracaju (SE), Ilhéus (BA), Vila Velha (ES), Itaguaí (RJ), Teófilo Otoni (MG), Imbituba (SC), Rio Grande (RS), Araguaína (TO), Cáceres (MT) e Corumbá (MS).

Uma das vantagens da lei brasileira das ZPE é a liberdade cambial, eliminando o risco cambial - que tanto preocupa as empresas exportadoras - para as indústrias instaladas dentro do

³ Pudong é um projeto de ZPE especial com área de 533 mil km² localizada no lado leste do Rio Huangpu que atravessa a parte urbana de Shangai (JAUCH, 1999).

distrito. Não há receita em real (R\$). De acordo com o Decreto-Lei No. 2.452/1988, as transferências em moeda estrangeira do exterior e para o exterior, recebidas ou efetuadas, decorrentes de exportações, importações ou compras no mercado interno, não estarão sujeitas a visto, autorização administrativa ou contrato cambial. Os pagamentos realizados no país em benefício de empresa instalada em ZPE receberão o mesmo tratamento de transferências para o exterior.

Na gestão do presidente Fernando Henrique Cardoso, o governo investiu numa alternativa às ZPE, adotando o conceito de **aeroporto industrial** para os aeroportos internacionais de Confins (MG), Galeão (RJ), Petrolina (PE) e São José dos Campos (SP). Indústrias exportadoras contam com benefícios fiscais para se instalar no entorno destes aeroportos, conforme estabelecido pela Instrução Normativa SRF nº 241, de 06/11/2002.

2.3 PORTO SECO

2.3.1 Definição e Objetivos

Portos Secos, também chamados de Estação Aduaneira do Interior (EADI), são recintos alfandegados de uso público, situados em zona secundária⁴, nos quais são executadas operações de movimentação, armazenagem e despacho aduaneiro de mercadorias e de bagagem, sob controle aduaneiro (SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL - SRF, 2002).

O principal objetivo dos Portos Secos é estimular as exportações, possibilitando a melhoria da performance da balança comercial do país. Servem para resolver um dos principais

⁴ A zona secundária encontra-se fora das zonas da alfândega nos portais de entrada e saída de um país. Estas são as chamadas zonas primárias de importação e exportação por onde são filtradas todas as operações de comércio exterior (NOTA DO AUTOR).

problemas dos países de dimensões continentais como China, Índia, Rússia, Estados Unidos e Brasil: a logística.

Harrison *et al* (2002) conduziram uma pesquisa extensiva objetivando categorizar os inúmeros portos secos ou *dry ports* no mundo, bem como determinar o grau de sua influência nos fluxos de transporte e desenvolvimento regional. O relatório final define porto seco como sendo “um porto ou sítio localizado no interior de um país, distante das fronteiras terrestres, aéreas ou marítimas que visam a facilitar e processar o comércio exterior através de investimentos estratégicos em transporte multimodal e através da prestação de serviços agregando valor aos produtos que transitam pela cadeia de suprimentos”. Harrison *et al* (2002) utilizam o termo *inland port*, refletindo uma abrangência maior em comparação com o termo *dry port*.

A *European Federation of Inland Ports* - EFIP (1994) destaca a característica multifuncional dos *inland ports* na Europa, visto que podem impulsionar o desenvolvimento de *clusters* de indústrias e de operadores logísticos, promover o emprego e desenvolvimento de mão-de-obra, se tornar pontos nodais na teia de transportes rodoviária, aérea, aquaviária e ferroviária. De fato, no caso da Europa, grande parte dos *inland ports* está representada por portos banhados pelos vários rios europeus.

O *North American Free Trade Agreement* - NAFTA seguiu o exemplo europeu e fundou também sua associação de Portos Secos em 2003 – a *North American Inland Ports Network* (NAIPN), com a missão de advogar os interesses e impulsionar o desenvolvimento dos *inland ports* do Canadá, Estados Unidos e México. A NAIPN utiliza textualmente a definição de *inland port* elaborada por Harrison *et al* (2002).

Encontra-se ainda uma versão ampliada do porto seco, o “Porto Seco Industrial” que, em muitos países, inclusive no Brasil, tem regime especial que possibilita às empresas fazer pequenas industrializações nos seus galpões alfandegados.

Porto Seco Industrial no Brasil é a denominação dada à permissão concedida pela Receita Federal (Instrução Normativa no. 56/00) para a instalação da Indústria Alfandegada em área

delimitada dentro do Porto Seco. Segundo a IN 56/00, o Porto Seco Industrial tem permissão para receber insumos importados ou nacionais com suspensão de impostos incidentes na importação (II, IPI, ICMS, PIS, COFINS), para realizar pequenas industrializações e exportar ou nacionalizar o produto final.

Entre as principais operações permitidas no Porto Seco Industrial destacam-se o acondicionamento e recondicionamento, montagem e reparo, beneficiamento, manutenção ou reparo de máquinas ou equipamentos mecânicos, eletromecânicos, eletrônicos ou de informática, e exposição, demonstração e teste de funcionamento.

De acordo com informações da Organização Mundial do Comércio - ONC (2002), dos 20 países que mais têm operações comerciais internacionais, 16 operam algum tipo de indústria alfandegada.

2.3.2 Aspectos Funcionais e Incentivos do Porto Seco

A prestação dos serviços aduaneiros em porto seco próximo ao domicílio dos agentes econômicos envolvidos proporciona uma simplificação significativa de procedimentos para o contribuinte. Recebe as cargas ainda consolidadas, podendo nacionalizá-las de imediato ou trabalhar como entreposto aduaneiro. Dessa forma, o Porto Seco armazena a mercadoria do importador pelo período que este desejar, em regime de suspensão de impostos, podendo fazer a nacionalização fracionada. Esse é o caso da movimentação de carga de importação.

Na exportação, este sistema permite que o exportador utilize o Porto Seco para depositar sua carga e, a partir do momento que esta entra no Porto Seco, todos os documentos referentes à transação podem ser negociados normalmente como se a mercadoria já estivesse embarcada. Pelo sistema, o custo de armazenagem fica a cargo do importador e, assim que a carga é colocada dentro do Porto Seco, cessam as responsabilidades do exportador.

Segundo Nascimento (2002), um Porto Seco pode proporcionar, do ponto de vista das exportações, os seguintes benefícios para os agentes econômicos envolvidos com o comércio exterior:

- Redução no custo de transporte, pois os veículos transportadores não necessitam ficar parados nas zonas primárias.
- As autoridades aduaneiras estão perto do exportador, agilizando a solução de problemas.
- Existência de maior segurança e garantia na qualidade do produto que será exportado, face à possibilidade da empresa acompanhar a armazenagem dentro do Porto Seco.
- Agilidade no desembaraço perante a fiscalização, reduzindo o prazo de espera.
- Em um Porto Seco, os exportadores podem gozar do uso de um regime aduaneiro especial denominado Depósito Alfandegado Certificado – DAC. Trata-se de um regime de depósito em que a empresa pode realizar a exportação dos seus produtos com a liquidação do câmbio antes do embarque da mercadoria.

A *European Federation of Inland Ports* - EFIP (1994) argumenta que os *inland ports* acrescentam valor e eficiência operacional à malha de transporte e infra-estrutura logística de um país, destacando-se os seguintes aspectos:

- Podem ser numerosas e oferecer flexibilidade de instalações.
- São provedores de serviços.
- Oferecem conceitos inovadores em transportes.
- São pontos nodais importantes no país.
- Representam agregação de valor significativa na cadeia logística.
- Trazem grande contribuição ao desenvolvimento sócio-econômico do interior.

Outro regime aduaneiro especial realizado em um Porto Seco é o Entrepasto Aduaneiro de Importação. Trata-se de um regime em que a empresa pode importar, por consignação, sem cobertura cambial. Além disso, é possível a liberação da licença de importação antes do embarque e a nacionalização da mercadoria parcelada. Como consequência, tem-se o aumento da geração interna de capital de giro para as empresas, pois se evita o pagamento antecipado de tributos.

No porto seco são também executados todos os serviços aduaneiros a cargo do estado, inclusive os de processamento de despacho aduaneiro de importação e de exportação (conferência e desembaraço aduaneiros), permitindo, assim, a interiorização desses serviços no País.

2.3.3 Exemplos de Portos Secos

A EFIP (2007) relata a existência de mais de 200 Portos Secos em 19 diferentes países da Europa. Como já citado anteriormente, a versão europeia de Porto Seco é mais abrangente e inclui os portos nos corredores logísticos banhados pelos rios.

Já no caso da NAIPN (2002), com sua versão mais restrita, pode-se encontrar três grandes corredores de Portos Secos no âmbito do NAFTA, a saber: o *North America SuperCorridor* (NASCO), o *Canada America Mexico Corridor* (CANAMEX) e o *River of Trade Corridor Coalition* (ROTCC). Encontram-se, no NASCO, 16 Portos Secos, no CANAMEX 12 Portos Secos e no ROTCC 9 Portos Secos.

O Canadá criou seu corredor próprio, o *Canadian Intelligent Super Corridor* (CISCOR), com 16 Portos Secos interligados aos do NAFTA (CISCOR, 2007).

Quanto aos Portos Secos na Ásia, a variedade de modelos e o uso intercambiável dos termos “*dry ports*”, “*inland ports*” e “*free zones*” dificultam a determinação do número consistente de Portos Secos, principalmente na China (HARRISON *et al*, 2002).

No Brasil, a legislação que instituiu oficialmente o Porto Seco está consubstanciada nas Leis no. 8.897, de 13 de fevereiro de 1995 e no. 9.074 de 7 de julho de 1995, além de diversos Decretos e Instruções Normativas.

Em 2002, havia 53 Portos Secos alfandegados com autorização de funcionamento no Brasil (NASCIMENTO, 2002), espalhados por diversos estados em diferentes regiões, conforme se demonstrado no ANEXO I.

CAPÍTULO 3 - AEROPORTO INDUSTRIAL

3.1. DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

Segundo a Infraero (2007), o Aeroporto Industrial é um Aeroporto Internacional, com área alfandegada especificamente demarcada para instalação de plantas de montagem e agregação de valor a mercadorias destinadas à exportação, com predominância do uso do modal aéreo, conforme ilustrado pela Fig. 3.1 que retrata o projeto do Aeroporto Industrial do Galeão na cidade do Rio de Janeiro – RJ.

Os Aeroportos Industriais são instalações industriais diferenciadas das existentes no resto do país, pois o que fabricam só pode ser comercializado no mercado externo, levando seus produtores a competir diretamente com outros fabricantes no mercado internacional de consumo.

Dessa forma, os aeroportos industriais permitem que produtores nacionais e estrangeiros instalem suas fábricas em áreas contíguas aos terminais de carga (TECA) e delimitadas nos contornos do aeroporto (Figura 3.1). Suas instalações visam a transformar as partes, componentes e peças em muitos casos importadas do exterior pelo modal aéreo em produtos acabados destinados à exportação.

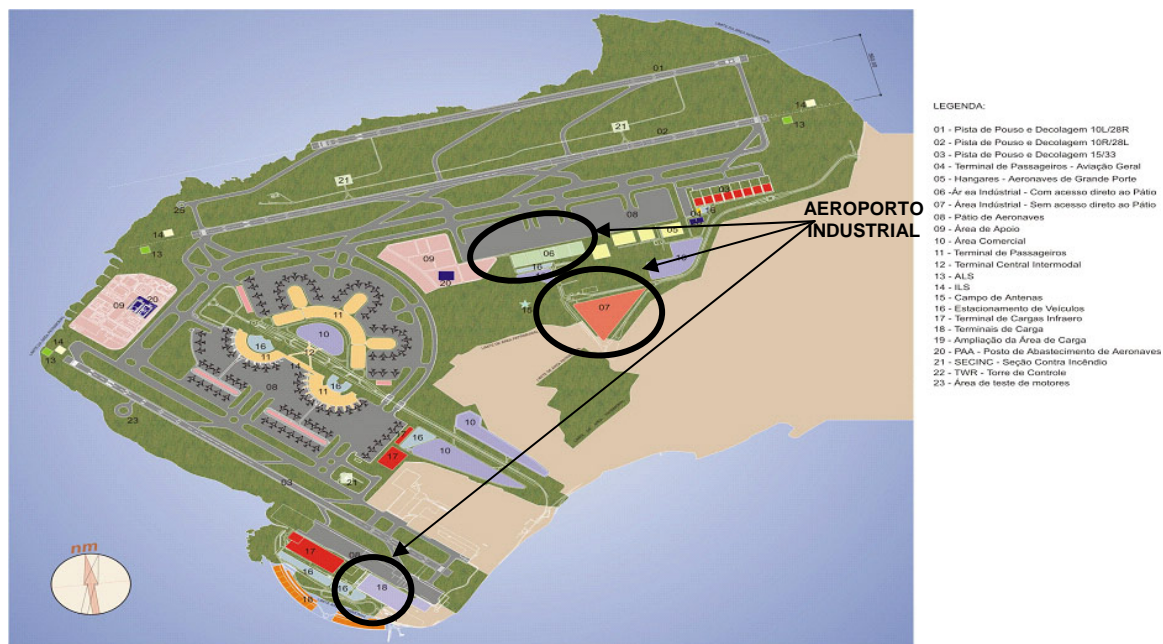


Figura 3.1: Projeto de Aeroporto Industrial do Galeão – RJ

Fonte: Infraero, 2006.

Um Aeroporto Industrial pode receber quase todo tipo de indústria, especialmente aquelas que produzem eletro-eletrônicos, eletrodomésticos e produtos de informática com elevado valor agregado. As indústrias geralmente proibidas de operar num aeroporto industrial são as de produção de armas, fumo, munições e de produtos que possam contaminar o meio ambiente. Portanto, somente as chamadas “indústrias sem fumaça” e de produtos com alto valor agregado são adequadas a se instalar na área de um aeroporto industrial (INFRAERO, 2007).

Como mostra a Figura 3.2, os beneficiários do sistema são estabelecimentos industriais instaladas no sítio aeroportuário que recebem matérias primas quer do mercado interno ou do mercado externo e as beneficiam agregando valor e destinando seu produto final para exportação. A logística do modelo que é compacto e fechado prima pela agilidade dos fluxos de importação e exportação, pela segurança da armazenagem e redução da burocracia. Pelas suas características, estas operações de comércio normalmente exigem a adoção de novas tecnologias de produção, administração e controle que permitam operações logísticas de transferência internacional de mercadorias, de forma eficiente e econômica.

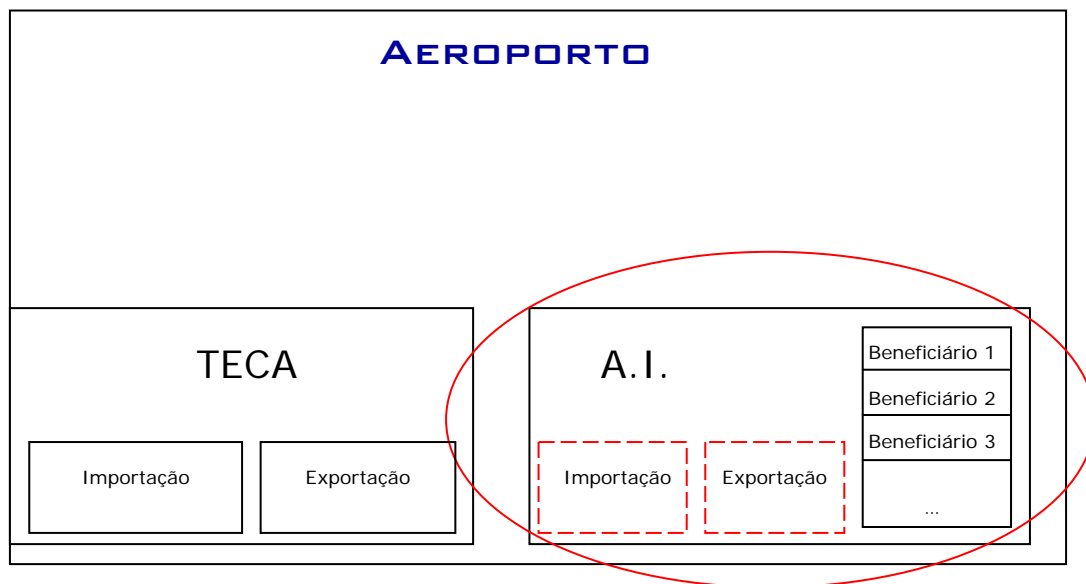


Figura 3.2: Caracterização do Aeroporto Industrial
Fonte: Infraero – 2007

Segundo Oliveira (2004), o Aeroporto Industrial é um entreposto aduaneiro de regime especial que proporciona aos seus usuários a suspensão de todos os impostos que incidem sobre insumos e matéria prima importada utilizada na produção (agregação de valor) de bens a serem exportados.

O Aeroporto Industrial deve ser constituído por uma área fisicamente demarcada no interior do sítio aeroportuário, incluída na zona primária (Fig. 3.3). Esta área servirá para instalação de plantas industriais de empresas interessadas em realizar a montagem e agregação de valor a mercadorias destinadas, predominantemente, à exportação. Devido ao seu modelo básico, os aeroportos industriais só podem ser instalados dentro da área ocupada por um aeroporto internacional.

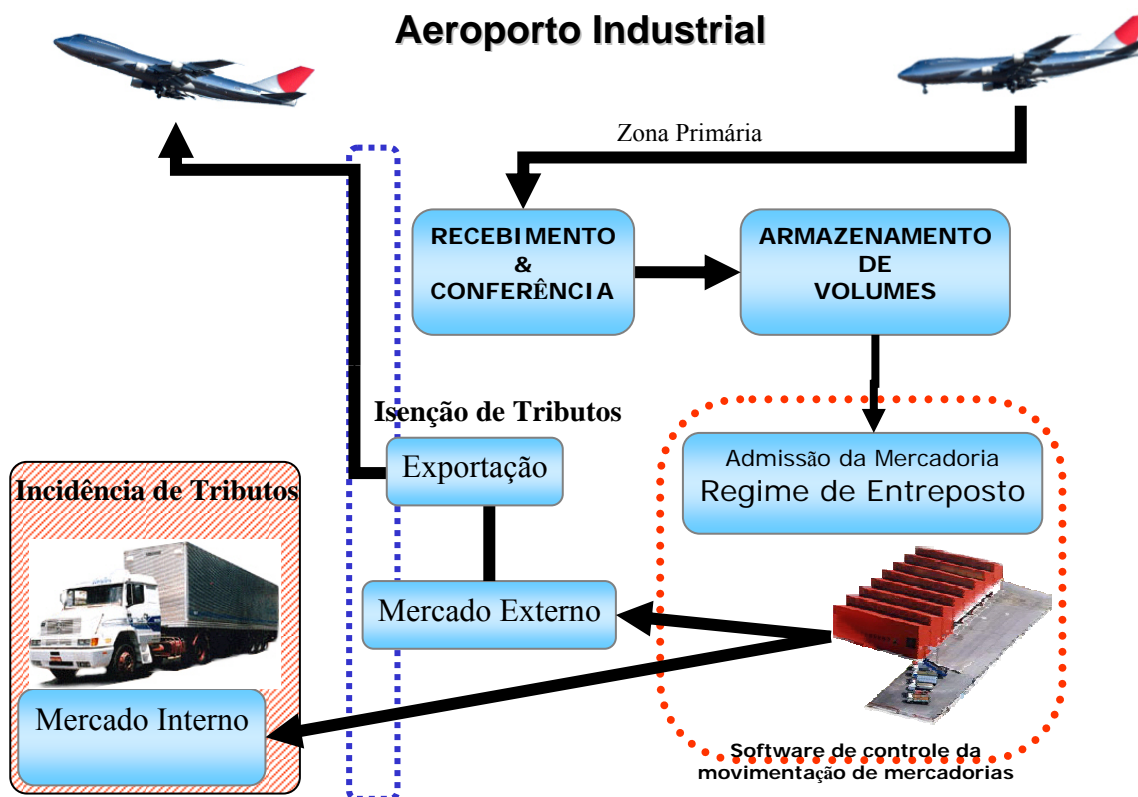


Figura 3.3 – Entrepósito e Regime Tributário no Aeroporto Industrial
Fonte: Infraero – 2007

Peters & Palmeira (2006) enfatizam que o regime de entreposto aduaneiro admite múltiplas atividades, dentre as quais se destacam:

- Etiquetagem e marcação;
- Exposição, demonstração e teste de funcionamento;
- As seguintes operações de industrialização: acondicionamento ou recondicionamento; montagem; beneficiamento; renovação ou recondicionamento de partes e peças para aeronaves;
- Preparo de alimentos para consumo a bordo de aeronaves;
- Quaisquer outros produtos importados e consignados à pessoa jurídica estabelecida no País, ou destinados à exportação, os quais atendam às condições para admissão no regime.

O conceito se beneficia das suspensões de tributos e da celeridade do processo de liberação aduaneira das mercadorias admitidas no regime. No entanto, como mostra a Figura 3.3, as mercadorias produzidas no interior do parque industrial aeroportuário e vendidas no mercado interno terão incidência normal dos tributos em conformidade com a regulamentação pertinente à importação de bens serviços do exterior.

Estes regimes também dispensam tratamento diferenciado aos recursos nacionais empregados neste processo produtivo. Os mesmos são tratados como bens destinados à exportação mesmo antes de sua industrialização no entreposto (SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL - SRF, 2004).

Em geral, os Aeroportos Industriais operam sob o regime de Zona de Processamento de Exportação (ZPE). Isto significa dizer que os produtores estão autorizados a trazer componentes do exterior seja com isenção total de impostos, seja sem o pagamento de impostos de importação, na forma de *drawback* ou de importação temporária.

Uma definição abrangente para o Aeroporto Industrial é que se trata de uma ZPE fechada, pública, tipicamente industrial que utiliza o modal aéreo como sua principal âncora logística e que visa a impulsionar o desenvolvimento regional via exportação de produtos industrializados de alto valor agregado.

3.2 INFRA-ESTRUTURA

Espera-se que grande parte dos componentes e peças sejam importadas de diversas regiões no mundo, inclusive de outros Aeroportos Industriais domésticos ou de outros países. A infra-estrutura (Fig. 3.4) é composta de um TECA Importação subdividido em três áreas, uma para descarga e espera, e uma outra para despaletização, sendo que a terceira aérea do TECA Importação é constituída do armazém. Na expedição encontra-se uma área reservada para a alfândega por onde passarão as mercadorias que serão beneficiadas ou montadas nas indústrias

instaladas no Aeroporto Industrial. Os produtos acabados serão exportados passando direto pelo TECA Exportação e embarcados em aviões cargueiros para o exterior.

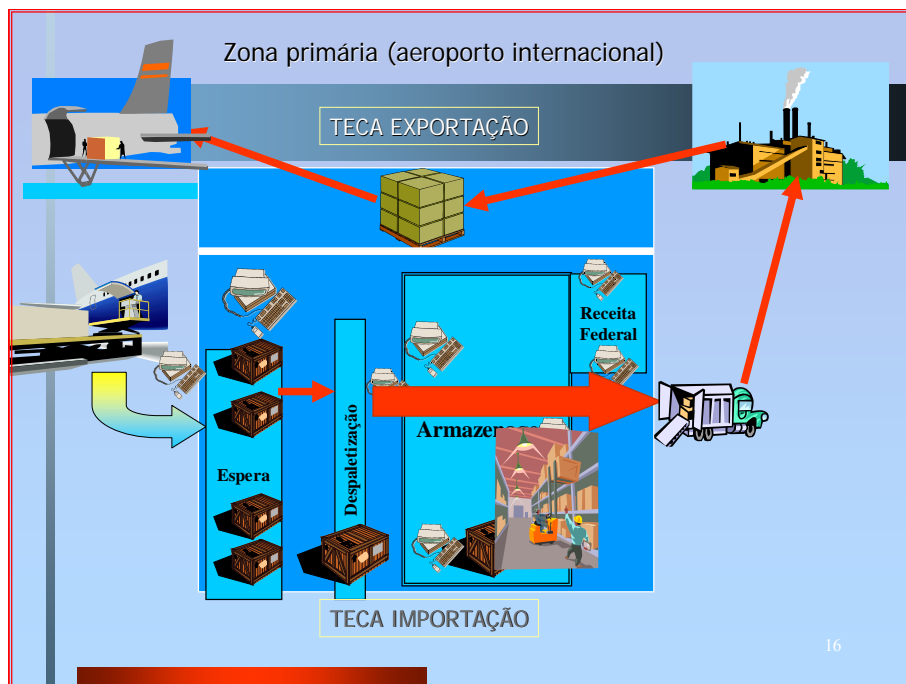


Figura 3.4: Aeroporto Industrial – Processos de Importação e Exportação
Fonte: Infraero - 2007

Uma perspectiva crítica relacionada à infra-estrutura do Aeroporto Industrial engloba aspectos e fatores da gestão dos negócios. Por exemplo, um dos focos é a redução de custos e melhorias significativas na agilidade dos processos de importação de matéria-prima, dos processos de transformação e na exportação de bens e produtos manufaturados, visando ao aumento da competitividade de produtos de alto valor agregado típicos da produção de uma região ou país.

São também condicionantes de sucesso de cada empresa instalada num aeroporto industrial a modernização tecnológica e a profissionalização do modelo de gestão empresarial, com substancial apoio da tecnologia de informação, *softwares* e ferramentas de gestão de carga

do tipo *MRP (Manufacturing Resource Planning)*⁵, e/ou da adoção da filosofia e prática dos princípios do *just-in-time*.

Além das vantagens fiscais, as empresas instaladas no Aeroporto Industrial conseguem eliminar custos de armazenamento, transporte interno e segurança patrimonial, uma vez que a área do aeroporto está sobre a responsabilidade de instituições governamentais. O fato das indústrias instaladas em Aeroportos Industriais exportarem seus produtos por via aérea logo que ficam prontos, a estocagem de produtos acabados fica reduzida assim como todos seus custos decorrentes.

É esperado que a instalação da infra-estrutura do Aeroporto Industrial proporcione o aumento do movimento de carga no sistema e movimente a economia regional com serviços e com geração de empregos diretos e indiretos, e impulse a expansão da economia nacional com a entrada de divisas. É esperado também que as escolas técnicas e instituições de ensino superior se instalem nos contornos do sítio aeroportuário oferecendo cursos profissionalizantes e superiores para preparar e aprimorar a mão-de-obra que as indústrias instaladas no aeroporto solicitam (KASARDA et al, 2004).

O modal aéreo implica uma infra-estrutura que engloba um sistema interveniente com diversos participantes com interesses conflitantes (Fig. 3.5). O ponto de partida é o interesse econômico de importadores e exportadores que utilizam ou podem utilizar outros meios de transporte de carga que não o avião tendo como destino o sítio aeroportuário. Outros intervenientes exercem papel crítico, colaborando positiva ou negativamente para a eficiência do sistema como um todo. São eles as empresas de serviços de despachantes, os operadores logísticos e as próprias companhias de aviação. Complementam o sistema as entidades de fiscalização dos governos estadual e federal, e entidades reguladoras tais como Secretarias de Saúde, da Agricultura, da Indústria e Comércio, bem como a entidade administradora de todo o sistema (Fig. 3.5).

⁵ O MRP (*Manufacturing Resource Planning*) é um sistema centralizado de gestão de materiais que preconiza o fluxo de encomendas conforme as necessidades da demanda de cada recurso no sistema produtivo, visando sempre um nível de estoques próximo de zero e o baixo custo de manuseio e armazenagem de materiais. (RITZMAN & KRAJEWSKI, 2004).

Modal Aéreo – Sistema



Figura 3.5: Aeroporto Industrial – Sistema Interveniente
Fonte: Infraero - 2007

Os principais incentivos para as indústrias se instalarem no Aeroporto Industrial são elencados a seguir:

- Podem receber as matérias-primas de qualquer lugar do mundo, rapidamente, pelo modal aéreo.
- Tudo o que fabricam pode ser despachado agilmente por modal aéreo para qualquer lugar do planeta.
- As despesas de estocagem (custos financeiros e de armazenagem) e com transportes são sensivelmente reduzidas.
- Inexistem despesas com impostos de importação, pois tudo o que importam entra no país livre de impostos e como importação temporária.
- As despesas com segurança patrimonial são praticamente nulas, pois a aérea aeroportuária fica sobre o controle de instituições governamentais.

Em resumo, a instalação do Aeroporto Industrial traz as seguintes expectativas:

- Geração de fontes de emprego diretos e indiretos.
- Geração de empresas prestadoras de serviços.
- Geração de receita decorrente das atividades que as prestadoras de serviços passam a realizar tais como transporte de empregados entre o centro da cidade e o aeroporto industrial. Da mesma forma, receitas de serviço são geradas por lojas variadas que se instalam para atender às necessidades de consumo da população, por agências, por empresas de consultoria e assessoria de todo tipo que se instalam para atender à população e as empresas, bem como por clínicas e centros médicos.
- Expansão da economia regional.
- Elevação do grau de atratividade da cidade e região para outros investimentos.
- Instalação de escolas técnicas e melhoria da qualidade de ensino em geral.
- Promoção da consolidação da imagem institucional do aeroporto, da cidade, do estado e do país em nível nacional e internacional.

3.3 HISTÓRICO E IMPLICAÇÕES

Numa perspectiva histórica, encontra-se em Wood (1949) referência interessante sobre os vários tipos de Aeroporto Industrial, conotando que a origem do termo *Industrial Airport* referia-se aos tipos de aeroportos em cujo entorno encontravam-se indústrias produtoras de aviões, de peças para aviões ou empresas de serviços de manutenção de aeronaves, especialmente para fins militares. Esses aeroportos, segundo os trabalhos de Wood (1949), não eram, necessariamente, aeroportos de passageiros civis, com vôos regulares.

Froesch & Prokosch (1946) também já haviam dado sua contribuição argumentando que os planejadores de aeroportos deveriam incluir no seu entorno áreas reservadas para outras atividades relacionadas à indústria aeronáutica transformando alguns aeroportos em *Industrial Airports*. Essas outras áreas reservadas em muitos aeroportos para atividades não aeronáuticas

são referenciadas atualmente como *Airport Industrial Parks*, algo como Distritos Industriais Aeroportuários.

Encontra-se em Da Silva (1991, p. 136) caracterização de Aeroporto Industrial semelhante às de Wood (1949) e de Froesch & Prokosch (1946) quando cita que “a área industrial compreende genericamente aquelas porções do terreno reservadas à instalação de hangares, oficinas e prédios destinados à manutenção, fabricação, recuperação e prestação de serviços aeronáuticos por parte de empresas especializadas que negociam lotes específicos com a administração do aeroporto....” Não se encontram no trabalho de Da Silva (Aeroportos e Desenvolvimento, 1991), cujas pesquisas foram aparentemente realizadas no final da década de 1980, quaisquer indícios e/ou caracterização de aeroporto industrial semelhante aos modelos atuais, ou seja, um aeroporto internacional com área reservada no sítio aeroportuário para a instalação de indústrias manufatureiras de peças de alto valor agregado, alavancadas por incentivos tributários e com o objetivo de competir no comércio exterior.

Esse conceito de aeroporto industrial fabricante de componentes e prestador de serviços aeronáuticos perdurou pelas décadas de 1940, 1950 e 1960. Somente na década de 1970, surgiu o novo conceito de Aeroporto Industrial nos moldes atuais (GARDINER, 2006). Segundo Gardiner (2006), a década de 1970 inaugurou o uso dos termos Aeroporto Industrial e Aeroporto-Cidade para expressar o novo papel do aeroporto no cenário urbano e econômico de muitas regiões e cidades ao redor do mundo. A partir da década de 1970, observa-se expressivo aumento do movimento de passageiros, do volume de carga, dos parques industriais e da população cativa trabalhando no aeroporto, tanto do lado aeronáutico quanto do lado terrestre.

Admite-se, portanto, a existência de Aeroporto-Cidade sem parques industriais, e Aeroporto Industrial sem a caracterização de Aeroporto-Cidade (KASARDA, 2004). Exemplos disso são os aeroportos de Frankfurt e Viena, considerados aeroportos-cidades em cujo entorno não se encontram indícios da existência de parques industriais (GULLER & GULLER, 2003). Por outro lado, Kasarda (2004) admite que o projeto de Aeroporto Industrial de Confins em Minas Gerais, Brasil, não necessariamente o transformará em Aeroporto-Cidade, no futuro.

Guller & Guller (2003) também põem em dúvida a capacidade operacional dos aeroportos híbridos e os planos de expansão modulares que caracterizam a maioria dos projetos atuais de Aeroporto Industrial e Aeroporto-Cidade. Advertem que a maioria dos projetos atuais inclui três eixos de expansão cujas conseqüências para a vida dos cidadãos num futuro são de difícil mensuração. Um eixo trata da expansão das atividades aeronáuticas, outro trata das diversas opções de comércio, serviços e lazer para os frequentadores do aeroporto, e outro trata do aproveitamento do sítio aeroportuário e do modal aéreo para a instalação de indústrias sem fumaça para expansão do comércio exterior e aumento da competitividade internacional das nações.

O estudo de Weinstein & Clower (*Economic and fiscal impacts of proposed Denton County International Airport*, 2001), põe em dúvida a capacidade atual e futura do Aeroporto de Dallas-Fort Worth de lidar, com eficiência, com o grande volume de tráfego de aeronaves de passageiros com suas bagagens e aviões cargueiros no mesmo sítio aeroportuário. O resultado do estudo aponta para a construção do aeroporto industrial no sítio aeroportuário de Denton County International Airport, ficando Dallas-Fort Worth International Airport somente com passageiros. Nesse sentido, o projeto de expansão do aeroporto de Dallas-Fort Worth o transformaria num Aeroporto-Cidade, ficando o aeroporto de Denton County tipicamente um Aeroporto Industrial. Os dois aeroportos ficam na mesma região e servem ao mesmo corredor econômico pontilhado por empresas de alta tecnologia no Estado do Texas, Estado Unidos. Chama-se a atenção para o volume de operações do aeroporto de Dallas-Fort Worth em 2006 (Tabela 3.1): 60 milhões de passageiros, sendo o 6º maior do mundo; e 758 mil toneladas de carga, sendo o 26º maior do mundo.

Tabela 3.1 – Maiores Aeroportos em Carga no Mundo

Movimentação de Carga Aérea - 2006 FINAL			
Classe	Cidade (Aeroporto)	Total de Carga	Variação %
1	MEMPHIS, TN (MEM)	3 692 081	2.6
2	HONG KONG, CN (HKG)	3 609 780	5.1
3	ANCHORAGE, ALASKA (ANC)*	2 691 395	5.4
4	SEOUL, KR (ICN)	2 336 572	8.7
5	TOKYO, JP (NRT)	2 280 830	(0.5)
6	SHANGHAI, CN (PVG)	2 168 122	16.8
7	PARIS, FR (CDG)	2 130 724	6.0
8	FRANKFURT, DE (FRA)	2 127 646	8.4
9	LOUISVILLE, KY (SDF)	1 983 032	9.2
10	SINGAPORE, SG (SIN)	1 931 881	4.2
11	LOS ANGELES, CA (LAX)	1 907 497	(1.6)
12	MIAMI, FL (MIA)	1 830 591	4.3
13	TAIPEI, TW (TPE)	1 698 808	(0.4)
14	NEW YORK, NY (JFK)	1 636 357	0.2
15	AMSTERDAM, NE (AMS)	1 566 828	4.7
16	CHICAGO, IL (ORD)	1 558 235	0.8
17	DUBAI, AE (DXB)	1 503 697	14.3
18	LONDON, UK (LHR)	1 343 930	(3.3)
19	BANGKOK, TH (BKK)	1 181 814	3.6
20	BEIJING, CN (PEK)	1 028 909	31.6
21	INDIANAPOLIS, IN (IND)	987 449	0.2
22	NEWARK, NJ (EWR)	974 961	2.6
23	OSAKA, JP (KIX)	842 016	(3.2)
24	TOKYO, JP (HND)	837 262	4.8
25	GUANGZHOU, CN (CAN)	824 907	9.9
26	DALLAS/FT WORTH, TX (DFW)	757 856	2.1
27	LUXEMBOURG, LU (LUX)	752 676	1.3
28	ATLANTA, GA (ATL)	746 502	(2.8)
29	COLOGNE, DE (CGN)	691 110	7.4
30	KUALA LUMPUR, MY (KUL)	677 446	3.2

Aeroportos participantes do ACI Annual Traffic
Statistics Collection.

Total de Carga: carga e descarga de frete e correio em toneladas

*ANC: os dados incluem frete em trânsito

Fonte: Airports Council International – 2006 Annual Report

Segundo Da Silva (1991), os principais elementos do aeroporto prevêem uma expansão modular. É interessante notar as fases sucessivas do processo em que, fase por fase, a construção dos módulos manterá sua configuração anterior. A seqüência é, em geral, a seguinte:

- A pista de pouso é expandida
- A pista de táxi ou rolamento é expandida
- O terminal de passageiros cresce em área e abrigará novos serviços
- O pátio de aeronaves é aumentado
- O estacionamento de veículos é aumentado
- A linha hangares multiplica-se
- O terminal de carga é inserido ou expandido
- A área de aviação geral é separada
- A área de estadia é criada
- A torre de controle é reestruturada

O crescimento e as adaptações na infra-estrutura dos aeroportos centrais têm acontecido em função do crescente nível de exigência e demandas geradas pelas novas tecnologias e desenvolvimento das aeronaves (DA SILVA, 1991). Fife & McNerney (1998) registraram que a introdução do avião a jato, em 1958, nos serviços de passageiros e carga, criou a necessidade imediata por campos de pouso mais longos, bem como terminais de passageiros e de carga mais amplos, na maioria dos grandes aeroportos do mundo.

Com a introdução, na década de 1970, das aeronaves Boeing 747, com capacidade para transportar 400 passageiros e com asas cuja envergadura atinge 60 metros, as infra-estruturas dos aeroportos centrais tiveram que transformar-se rapidamente para corresponder aos novos níveis de exigência e demanda por serviços aeroportuários mais eficientes e mais amplos (FIFE & MCNERNEY, 1998).

Como poderá ser constatado mais adiante nesta dissertação os *Airport Industrial Parks* formam o complemento básico que fundamentarão a denominação de Aeroporto Industrial para muitos projetos em andamento.

3.4 EXEMPLOS DE AEROPORTO INDUSTRIAL

As pesquisas de Kasarda et al (2004) evidenciam a tendência de uma rápida proliferação de Aeroportos Industriais na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Uma das razões principais para este fenômeno é que grande parte desses aeroportos, principalmente na Ásia, foram construídos ou ampliados a partir da década de 1980, em grandes áreas verdes afastadas dos centros urbanos e com potencial de desenvolvimento significativo.

Segundo o *Airports Council International-ACI* (2007), os trinta maiores aeroportos em movimentação de carga no mundo vêm implantando projetos de expansão que incluem a instalação de parques industriais nas suas respectivas zonas primárias. São aeroportos internacionais (Tabela 3.1) cujo movimento de carga varia entre 0.7 e 3.7 milhões de toneladas por ano.

Serve a comparação do volume de movimentação de carga desses 30 maiores aeroportos no mundo com o movimento de carga dos dois maiores terminais de carga do Brasil, o Aeroporto Internacional de Guarulhos/São Paulo com 219 mil toneladas e Viracopos Campinas/São Paulo com 192 mil toneladas em 2005 (INFRAERO, 2006).

A maioria dos projetos de expansão desses aeroportos visam, não somente à construção de novas pistas de pouso e decolagem, instalações para a melhoria dos serviços e aumento da segurança, grandes áreas destinadas à construção de hotéis, *shopping centers* e restaurantes, mas também áreas destinadas a parques industriais, central de trens ou metrô e melhorias de acesso nos contornos do sítio aeroportuário.

Os projetos de Aeroporto Industrial podem ser observados mais nitidamente nos aeroportos menores de construção ou expansão mais recente num grande número de cidades espalhados em todas as regiões do mundo. É fato que centenas de cidades têm divulgado seus projetos de instalar um Aeroporto Industrial em decorrência da sua esperada contribuição para o desenvolvimento regional (*Airports Council International*, 2007).

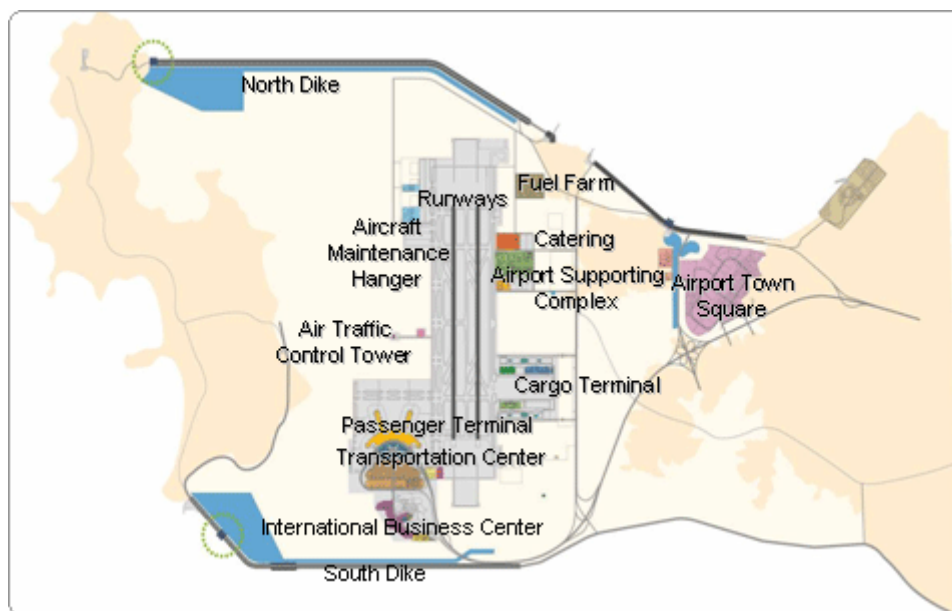


Figura 3.6 – Aeroporto Internacional Incheon– Expansão para aeroporto industrial
Fonte: Incheon International Airport – South Korea. Annual Report 2005.

Veja-se o exemplo do projeto de expansão do *Incheon International Airport* da Coréia do Sul (2005), Fig. 3.6, o quarto maior aeroporto do mundo em movimentação de carga (Tabela 3.1). Os diques norte e sul foram destinados à implantação de indústrias leves que terão canais de transporte direto e rápido com os terminais de carga.

Ressalte-se o caso da China que segundo os representantes da Administração-Geral de Aviação Civil na 5ª. CONFERÊNCIA E EXPOSIÇÃO MUNDIAL DAS CIDADES AEROPORTUÁRIAS (ACWCE⁶, 2006), entre 2006 e 2010 serão gastos 17.5 bilhões de dólares americanos na expansão de 71 aeroportos, deslocamento de 11 aeroportos e construção de 49

⁶ Sigla em inglês para: *Airport Cities World Conference and Exhibition (ACWCE)*

novos aeroportos. Todos esses projetos preconizam o modelo de Aeroporto Industrial e seus desdobramentos evolutivos.

Segundo o *Airports Council International*, Beijing é o maior projeto chinês envolvendo o novo conceito de aeroporto com áreas reservadas para indústria, comércio e os desdobramentos evolutivos os quais serão tratados ainda neste capítulo desta dissertação.

O terminal aéreo central do aeroporto de Beijing é dado como o maior e mais avançado tecnologicamente do mundo. Localizado entre a atual pista aérea e a terceira pista a ser construída, o terminal possui uma área superior a um milhão de metros quadrados, projetado para acomodar movimento estimado superior a 43 milhões de pessoas por ano, podendo superar 53 milhões de pessoas até 2015.

Apesar de ter sido concebido em escala sem precedentes, o projeto do aeroporto de Beijing preconiza um novo paradigma de design de aeroporto, com o máximo de flexibilidade para acomodar os desdobramentos e desenvolvimentos da “indústria aérea”. Sua estrutura foi projetada para resolver as complexidades do papel catalisador reservado aos principais aeroportos regionais no mundo.

3.5 O MODELO GTP – GLOBAL TRANSPARK

Complementa-se esta revisão bibliográfica sobre a caracterização do Aeroporto Industrial com uma apresentação sintética do modelo *Global Transpark* desenvolvido pelo *The Kenan Institute of Private Enterprise* da *North Caroline University*, sob a coordenação de Kasarda.

O Global Transpark (GTP) é um Aeroporto Industrial com infra-estrutura intermodal avançada projetada e planejada estrategicamente visando ao estabelecimento de um ambiente logístico de alta eficiência em respostas às exigências dos mercados globalizados e da distribuição rápida e ágil de produtos manufaturados. Através da integração da produção *just-in-*

time com a carga aérea, com o transporte de superfície e com sistemas avançados de telecomunicações, o GTP é projetado para melhorar a gestão da cadeia de suprimentos, para aumentar a produtividade, e impulsionar as exportações na nova economia onde a rapidez e agilidade estão se tornando fatores críticos de sobrevivência das corporações. O GTP é desenhado com foco na função de *hub* hemisférico para o comércio aéreo de produtos industrializados e comercializados nos Aeroportos Industriais (KASARDA, 1998).

O GTP faz uso de ferramentas de modernos parques industriais, com ênfase na fusão da produção *just-in-time* com instalações logísticas de distribuição multimodal, avançado sistema de telecomunicações e sofisticados sistemas de armazenagem e manuseio de materiais (Fig. 3.7), objetivando promover ligações rápidas e flexíveis entre indústria, fornecedores e clientes tanto no mercado doméstico quanto no exterior.



Figura 3.7 – O layout do Global Transpark

Fonte: RAE *Light*, v. 5, n. 2, p. 7-11, 1998.

A condição central do GTP é a existência de um aeroporto internacional de carga bem equipado e com pistas no tamanho suficiente para receber cargueiros aéreos de grande porte. As instalações de produção e distribuição podem ser localizadas diretamente ao longo de pistas e rampas customizadas de modo a permitir que os cargueiros cheguem virtualmente às portas das fábricas (Figura 3.7).

O modelo Global Transpark preconiza pelo menos quatro elementos sistêmicos complementares à sua estrutura, a saber:

- Sistema de Transferência de Carga (STC) computadorizado.
- Terminal Central de Carga (TCC).
- Sistema de Transporte de Carga (STrC).
- Sistema Intermodal Ferroviário (SIF).

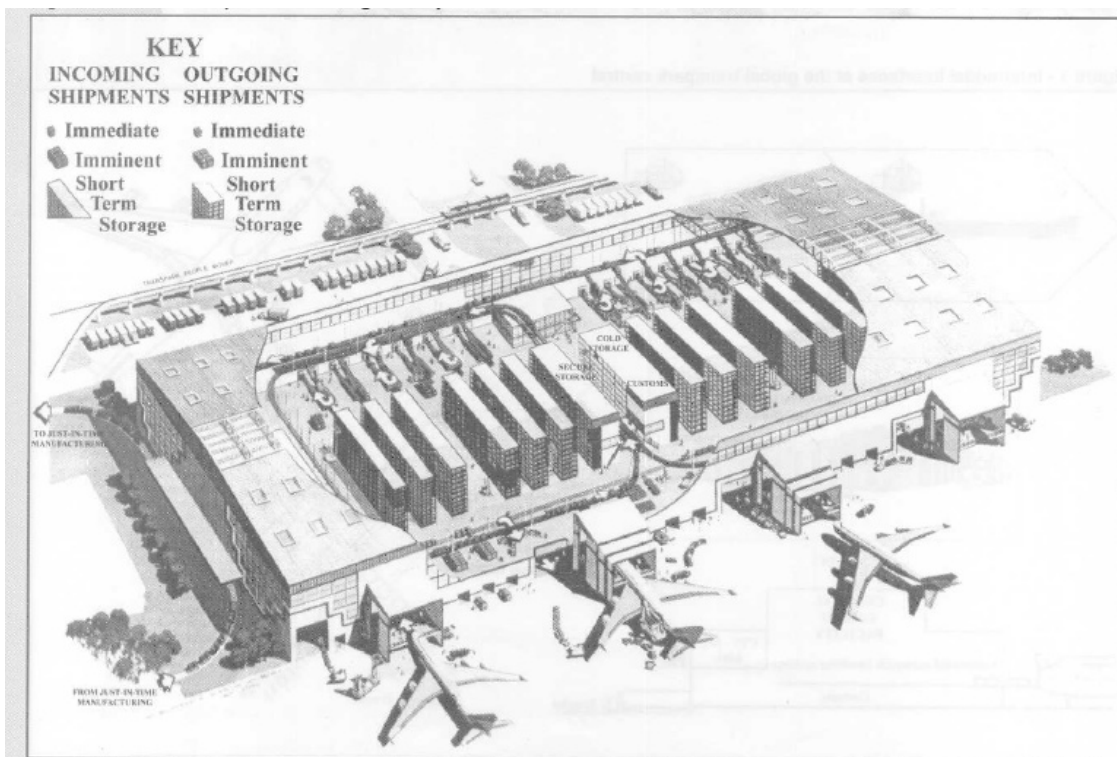


Figura 3.8 – Terminal Central de Carga do Global Transpark

Fonte: RAE *Light*, v. 5, n. 2, p. 7-11, 1998.

O TCC é um moderno complexo intermodal localizado ao longo das principais pistas de táxi e que oferece acesso direto aos aviões cargueiros, caminhões e outros sistemas de manuseio e movimentação de materiais (Figura 3.8). O TCC oferece também às empresas manufatureiras distantes das rampas de acesso, serviços de armazenagem, centros de distribuição com sistemas automatizados de seleção de materiais, serviços alfandegários, além do acesso aos aviões cargueiros.

O Sistema Intermodal Ferroviário - SIF é estruturado numa rede interna de trens em vias dedicadas que, além de transportar materiais, componentes e produtos acabados, tem a função de interligar as empresas manufatureiras distantes das rampas de acesso ao Terminal Central de Carga (TCC).

Outra característica do GTP, além dos seus sistemas intermodais e automatizados de transporte, transferência e manuseio de carga, é a capacidade estrutural relacionada ao comércio eletrônico utilizando tecnologias de última geração incluindo estruturas de fibra ótica, redes multimídia e serviços de satélite. Assim, segundo o modelo do GTP, as fábricas ali instaladas terão acesso a serviços de vanguarda envolvendo a tecnologia da informação com acesso em tempo real às transações comerciais globalizadas.

Os princípios operacionais e logísticos do GTP focam a redução do ciclo operacional e as práticas de suprimento e distribuição *just in time* com fluxos e respostas rápidas substituindo a estocagem de materiais. A velocidade é outro princípio operacional básico do GTP, não só criando meios de acelerar os fluxos por toda a cadeia de suprimentos, mas também implantando tecnologias e procedimentos para a liberação alfandegária sem gargalos.

Tem-se ainda, conforme os pressupostos do modelo, que além da infra-estrutura do transporte intermodal e serviços de telecomunicações de vanguarda, o GTP deveria ainda complementar-se com serviços de suporte na área comercial e na esfera da gestão do conhecimento. Na área comercial, presume-se a existência de Zonas de Processamento de Exportação ou Zonas Francas que permitam as empresas importar peças, componentes ou outros recursos do exterior livres de impostos, exportando-os após processamento e montagem com o

mínimo de burocracia governamental. Presume-se ainda que as empresas instaladas no GTP tenham acesso virtual a instituições financeiras, de marketing e vendas, agências de emprego, serviços legais, centros de exposição e feiras e operadores logísticos terceirizados. É esperada, ainda, a existência de uma única agência governamental que permita os investidores estrangeiros a obtenção de licenças, liberações, benefícios fiscais e outros quaisquer privilégios sem ter que recorrer a inúmeras outras instâncias que, além de retardarem os fluxos das operações, desencorajam a instalação de empresas globais no interior do GTP.

Na área da gestão do conhecimento, é presumida a existência de organizações que estimulem a inovação e o provento de mão-de-obra treinada, especializada e também em nível gerencial, tais como laboratórios engajados em desenvolvimento tecnológico e escolas profissionalizantes, colégios comunitários e universidades. É esperada também a existência de empresas de consultoria que auxiliem na comercialização de tecnologias, nos projetos de desenvolvimento de novos produtos com competitividade internacional, bem como no treinamento gerencial.

3.6 PROJETOS DE AEROPORTO INDUSTRIAL NO BRASIL

Os modelos de Aeroporto Industrial no Brasil consubstanciados nos projetos em fase final de aprovação seguem os modelos básicos apresentados anteriormente nesta dissertação, ou seja, uma área reservada na zona primária do sítio aeroportuário suficiente para habitar indústrias com vocação para a manufatura e exportação de produtos de alto valor agregado.

A regulamentação brasileira para a institucionalização dos Aeroportos Industriais segue em linhas gerais a regulamentação que instituiu as Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) em 1988. Já foi aprovado o projeto do Aeroporto Industrial de Confins – MG (Fig. 3.8), e constata-se desdobramentos finais para aprovação dos projetos do aeroporto do Galeão – RJ, de Viracopos – Campinas – SP, de São José dos Campos – SP e Petrolina – PE.

Encontra-se em Vasconcelos (2007) a informação de que o projeto piloto, para testar os procedimentos e o modelo brasileiro de Aeroporto Industrial foi implantado unicamente no Aeroporto Internacional Tancredo Neves – Confins (Fig. 3.9), na região metropolitana de Belo Horizonte (MG).

Destacam-se, também, os estudos de viabilidade da implantação e/ou transformação dos aeroportos em Aeroporto Industrial para as cidades de Pelotas – RS (PETERS & PALMEIRA, 2006), Curitiba – PR (OLIVEIRA, 2004) e Manaus – AM (FIEAM, 2004).



Figura 3.9: Aeroporto Industrial de Confins – Minas Gerais

Fonte: Infraero, 2007

O estudo realizado por Peters & Palmeira (2006) apresenta condições favoráveis para a expansão do aeroporto de Pelotas englobando o conceito de Aeroporto Industrial. Pelotas, como centro geoeconômico da Região Sul, exerce influência sobre um universo de cerca de um milhão e duzentas mil pessoas, em 19 municípios, representando um potencial de consumo que supera algumas capitais brasileiras.

Em janeiro de 2001, foi referendada pela INFRAERO a internacionalização do Aeroporto de Pelotas, ocorrendo logo o primeiro voo internacional. O aeroporto conta com uma posição geográfica muito favorável e dispõe de equipamentos de comunicação e auxílio à navegação aérea, balizamento noturno e pista em concreto para decolagem, e está inserido no acordo da Aviação Sub-Regional para o MERCOSUL, assinado pelo Brasil, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai (INFRAERO, 2006).

No caso de Curitiba, o estudo de Oliveira (2004) teve como objetivo identificar os fatores que caracterizam a relação entre a implantação do Aeroporto Industrial de Curitiba, e o desenvolvimento tecnológico da região. Um estudo de caso realizado com o segmento industrial eletroeletrônico da Região Metropolitana de Curitiba complementa o trabalho, visando a subsidiar a análise e identificação de fatores ligados à realidade empresarial local.

Através do estudo de caso e de uma visão analítica dos resultados, Oliveira (2004) pôde constatar que a implantação de um Aeroporto Industrial na Região Metropolitana de Curitiba pode ser caracterizada como um impacto positivo no desenvolvimento tecnológico local, por se tratar de uma ação geradora de um complexo de efeitos sobre os diversos ambientes locais. As influências da criação de um ativo de desenvolvimento dessa natureza são multidimensionais, enfatiza Oliveira.

O estudo do Aeroporto Industrial de Manaus está inserido no Mapa Estratégico de Desenvolvimento da Indústria do Estado do Amazonas, uma agenda de desenvolvimento para 2007-2015, elaborado pela FIEAM - Federação da Indústria do Estado do Amazonas, publicado em junho de 2006. Esse estudo preconiza como uma das principais âncoras de desenvolvimento a expansão e institucionalização do aeroporto de Manaus como um centro internacional de negócios.

Os Aeroportos Industriais no Brasil, portanto, encontram-se, na prática, em fase de aprovação de projetos e discussão de fontes de fundos e do cronograma de implantação.

3.7 DESDOBRAMENTOS EVOLUCIONÁRIOS DO AEROPORTO INDUSTRIAL

A evolução dos aeroportos, bem como o novo papel que exercem nas principais cidades do mundo, vem mudando drasticamente o cenário das áreas metropolitanas (GARDINER, 2006). Os principais aeroportos evoluíram principalmente nos últimos 30 anos, de simples pistas de pouso e decolagem e terminais de embarque e desembarque para agentes comerciais multifuncionais e centros de operações logísticas intermodais internacionais. Sua infra-estrutura expande-se para além das necessidades aeronáuticas, influenciando a utilização de grandes áreas de terra nos seus contornos.

Adicionalmente, a gestão da infra-estrutura e serviços dos aeroportos tornou-se mais complexa e multidimensional. Além de incorporarem o conceito de *shopping centers* nos terminais de passageiros e desenvolverem instalações logísticas próximas às pistas de pouso e decolagem, muitos aeroportos são compelidos a desenvolver outros planos expansionistas. Tais planos incluem a instalação de hotéis, de complexos de escritórios e de centros comerciais de varejo, centros de conferência e feiras, zonas de livre-comércio e indústrias manufatureiras sensíveis à filosofia de gestão *just-in-time*.

Da Silva (1991) afirma que essa evolução está transformando os aeroportos na entidade líder do desenvolvimento urbano, alterando a geografia sócio-econômica de dezenas das principais cidades no mundo. A implantação dos projetos de Aeroporto Industrial ou Aeroporto-Cidade resulta em movimentos migratórios para o entorno do aeroporto em busca de oportunidades de negócios, de emprego e de lazer, aumentando a população cativa do aeroporto, aumentando a renda e o nível de consumo no território aeroportuário (DA SILVA, 1991).

Segundo Guller & Guller (2003), os aeroportos vêm se transformando em terminais de transporte urbano intermodal e em *hubs* de conexões nacionais e internacionais do fluxo de passageiros e de carga. Esse novo papel confere analogia com os terminais centrais de trem,

metrô e ônibus das grandes metrópoles desenvolvidos no Século XX. Surgem parques industriais de negócios correlacionados ao sistema aeroportuário e aumentam as possibilidades de desenvolvimento de *clusters* regionais, principalmente de complexos industriais ligados à tecnologia da informação e à logística.

Outra consequência natural desse processo evolutivo é o surgimento de complexos residenciais criando artérias urbanas de até 20 quilômetros em torno do sítio aeroportuário. O aumento populacional resulta em novos centros de entretenimento, hotéis, restaurantes e *shopping centers* na periferia do aeroporto.

A evolução dessas novas funções e papéis da infra-estrutura do aeroporto no cenário urbano e o aumento do seu raio de influência vêm transformando-os em centros urbanos com características próprias similares às das grandes metrópoles (GULLER & GULLER, 2003).

Alguns planejadores, estudiosos e pesquisadores (GULLER & GULLER, 2003; KASARDA, 2004; GARDINER, 2006) têm utilizado o termo “AEROPORTO – CIDADE” ou “AEROTRÓPOLIS” para representar a amplitude e complexidade advinda do processo evolucionário da infra-estrutura do aeroporto. Encontra-se também em Guller & Guller (2003) a denominação “Aviapolis” no projeto de Aeroporto-Cidade para o *Vantaa International Airport* da cidade de Vantaa, na Finlândia.

Apesar de serem utilizados quase intercambiavelmente pelos autores citados, observam-se diferenças de amplitude e grau de complexidade entre o Aeroporto-Cidade e a Aerotrópolis. Daí, a proposta nesta dissertação de caracterizá-los em dois níveis do processo evolucionário.

Kasarda (2004), considerado o autor do termo Aerotrópolis, adverte que há diferenças dimensionais entre os termos Aeroporto-Cidade e Aerotrópolis, a última apresentando dimensões, forma e complexidade de uma metrópole. No caso do Aeroporto-Cidade, a infra-estrutura do aeroporto e as infra-estruturas funcionais nos seus contornos tais como hotéis, lojas, centros de distribuição, parques industriais e outros, formam um centro distrital de negócios e operações empregando milhares de pessoas e consubstanciando negócios que se avolumam em milhões ou

bilhões de dólares. No caso da Aerotrópolis, os negócios e operações de alguma forma ligadas ao Aeroporto-Cidade estendem-se num raio entre 16 e 32 quilômetros, incorporando novos desenvolvimentos do lado terrestre tais como torres de escritórios, centros de pesquisa, universidades, centros de treinamento, zonas de livre comércio, portos secos, parques de diversões, centros de convenções e amplos conjuntos residenciais fechados ou abertos.

A proposta de tipificar os aeroportos nos seus processos de expansão em Aeroporto Industrial, Aeroporto-Cidade e Aerotrópolis fundamenta-se na evolução das principais variáveis independentes utilizadas pelos estudiosos para medir o nível de exigências da oferta de infraestrutura e de serviços aeroportuários. Segundo Da Silva (1991), as variáveis independentes mais utilizadas são o número de passageiros, o movimento do tráfego e a tonelagem transportada. Estas variáveis apresentam crescimento vertiginoso em quase todas as regiões do mundo (Tabelas 3.1 e 3.2), aumentando, em consequência, as exigências por um nível mais elevado de qualidade operacional e dos serviços prestados pelo aeroporto.

Tanto Guller & Guller (2003) quanto Da Silva (1991) admitem que um milhão de passageiros por ano, utilizando os serviços do aeroporto, propiciam a criação de 1.000 oportunidades de emprego no sítio aeroportuário. A crescente tendência da instalação de parques industriais nos aeroportos internacionais, transformando-os em Aeroportos Industriais deverá resultar no aumento significativo da população cativa no entorno dos aeroportos, criando ciclos de crescimento populacional e aumentando o nível de demanda por serviços não aeronáuticos do lado terrestre do aeroporto (DA SILVA, 1991).

A tendência da instalação de parques industriais nos aeroportos internacionais está correlacionada não só com o fator tempo na competitividade dos negócios, mas também com o fator econômico, relacionado a custos logísticos. Segundo Wessberge (1987) *in* Da Silva (1991), o ponto de equilíbrio entre a utilização do modal rodoviário e o aéreo é de 15.000 toneladas por ano, fundamentado por observações no uso desses dois modais durante 10 anos. Isto quer dizer que sempre que a tonelagem a transportar for inferior a 15.000 toneladas por ano, será mais econômica a infraestrutura do transporte aéreo do que a do transporte rodoviário. Deve ser

registrado que para alcançar 15.000 toneladas por ano, deve-se utilizar 3 caminhões pesados por dia (WESSBERGE, 1987). Este parâmetro tem sido utilizado para a tomada de decisão na priorização da construção de rodovias ou de aeroportos nos países em desenvolvimento (DA SILVA, 1991).

É notório que a demanda por infra-estrutura aeroportuária, cada vez mais completas e complexas, é crescente. Segundo o Relatório Anual da Boeing (2003), a previsão é de que o mercado de carga aérea no mundo triplicará entre 2001 e 2021.

O movimento de passageiros atingiu 4.4 bilhões de pessoas em 2006 segundo o relatório anual do *Airports Council International-ACI* (2006), apresentando crescimento de 4,8% sobre o movimento de 2005, nos 1.100 aeroportos do mundo membros do ACI. O mesmo relatório aponta que o crescimento do tráfego de carga aérea cresceu 3,6% sobre 2005, tendo transportado 85,6 milhões de toneladas de carga, com 72,2 milhões de movimento de aeronaves (contando pousos e decolagens). Esses números, segundo o ACI, demonstram que o desempenho da indústria aérea está em conformidade com as previsões.

3.7.1 Aeroporto-Cidade

Segundo Gardiner (2006), o termo Aeroporto-Cidade foi primeiramente utilizado nos Estados Unidos na década de 1970 para designar aeroportos que iniciaram a implantação de parques industriais e comerciais nas proximidades dos campos de pouso e decolagem dentro do sítio aeroportuário. A expansão territorial desses aeroportos se deu pelo aumento de áreas industriais compreendendo genericamente aquelas porções do terreno reservadas à instalação de hangares, oficinas e prédios destinados à manutenção, fabricação, recuperação e prestação de serviços aeronáuticos por parte de empresas especializadas (DA SILVA, 1991).

Esse movimento expansionista dos aeroportos fez com que os administradores reservassem grandes áreas de terra para a instalação e exploração de atividades não-aeronáuticas

visando à oferta de infra-estrutura e de serviços para atender a crescente demanda da população cativa e do comércio internacional. O ciclo de crescimento do aeroporto parece obedecer a uma sequência lógica: primeiro, transforma-se em aeroporto internacional; depois, acrescenta o aeroporto industrial no sítio aeroportuário, para, então reunir o volume e densidade das principais variáveis – número de passageiros, tonelagem de carga e volume de tráfego – e merecer a denominação de Aeroporto-Cidade. Sendo que a nova variável a ser considerada é a população cativa que, em alguns aeroportos centrais, ultrapassa 100.000 pessoas trabalhando e residindo no entorno do aeroporto (LINDSAY, 2007).

Já se comentou nesta dissertação que é admitida a possibilidade da denominação de Aeroporto-Cidade para alguns aeroportos sem que existam parques ou distritos industriais quer no sítio aeroportuário, quer no entorno do aeroporto. Vale lembrar que poderão existir aeroportos industriais sem que, necessariamente, se transformem em Aeroporto-Cidade.

Em termos territoriais, Guller & Guller (2003) definem Aeroporto-Cidade, em princípio, como um *cluster* de atividades operacionais relacionadas com o aeroporto, combinadas com outras entidades comerciais e industriais dentro e no entorno da plataforma aeroportuária. Guller & Guller (2003) advertem, no entanto, que um aeroporto somente “merece” ser denominado Aeroporto-Cidade se apresentar as características qualitativas de uma cidade, ou seja, densidade populacional, acessibilidade, condições ambientais e nível de serviços.

Os aeroportos que podem atualmente ser classificados como Aeroporto-Cidade apresentam uma infra-estrutura abrangente subdividida em três grandes blocos distintos, porém integrados, a saber (GULLER & GULLER, 2003):

1. Infra-estrutura original formada por pistas de pouso e decolagem e por terminais de embarque e desembarque. São terminais suficientemente amplos para a instalação de lojas, restaurantes, *duty-free shops*, livrarias, bem como parques de estacionamento e uma gama de serviços de apoio para as companhias aéreas, inclusive hangares, serviços de manutenção de aeronaves, logística de apoio a passageiros e cargas de passageiros.

2. Terminais de carga e parques industriais e áreas comerciais geralmente localizadas em zonas francas fechadas e áreas alfandegadas, ostentando volumoso fluxo de comércio exterior e aumentando significativamente o número de trabalhadores no sítio aeroportuário.

3. O aumento da densidade populacional faz surgir novos centros de entretenimento, hotéis, restaurantes e *shopping centers* na periferia do aeroporto, bem como blocos residenciais de casas e prédios. Aumenta a complexidade do transporte urbano de passageiros diários envolvidos com as atividades do Aeroporto-Cidade.

Guller & Guller (2003) citam o Aeroporto Internacional de Viena (Figura 3.14) como exemplo atual de Aeroporto-Cidade, enquanto a revista *Airport World* (2001) destaca o Hong Kong International Airport (Figura 3.10) como outro exemplo atual de Aeroporto-Cidade.



Figura 3.10 Aeroporto-Cidade de Hong Kong

Fonte: *Airport World*, August-September 2001

Segundo Guller & Guller (2003), o Aeroporto-Cidade emerge e evolui via de regra espontaneamente em resposta às demandas da nova economia por agilidade, rapidez, confiabilidade e alianças estratégicas internacionais, cujos sintomas de desenvolvimento são representados por gargalos de carga e passageiros. No entanto, muitos aeroportos estão se

tornando Aeroporto-Cidade através de cuidadoso planejamento estratégico de nova e complexa infra-estrutura, como é, por exemplo, o caso do projeto de aeroporto-cidade do Vienna International Airport (Figuras 3.11 e 3.12).

As partes verdes da maquete (Figuras 3.14 e 3.15 a seguir) representam as instalações existentes, as partes vermelhas representam projetos de expansão a serem implementados até 2008 e as partes azuis representam a previsão das expansões para as próximas décadas (VIENNA INTERNATIONAL AIRPORT, ANNUAL REPORT, 2006).

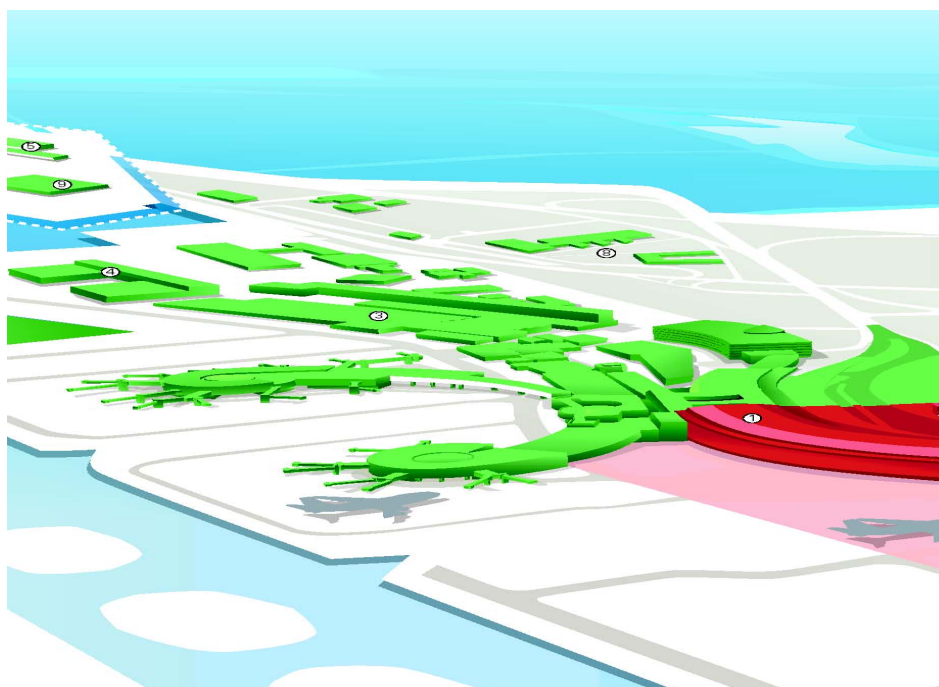


Figura 3.11 Aeroporto-Cidade de Viena – Parte I
Fonte: Vienna International Airport, plc
Annual Report, 2006

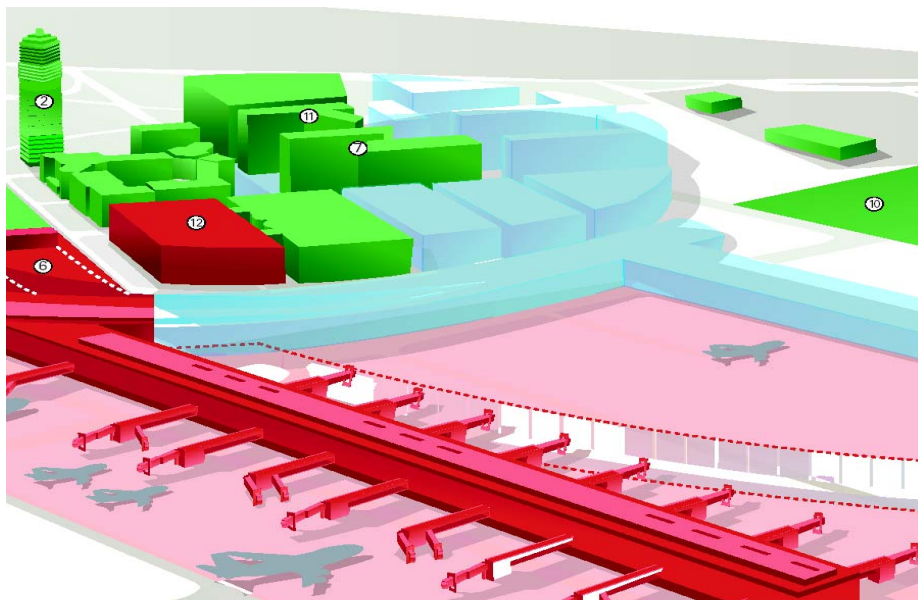


Figura 3.12 Aeroporto-Cidade de Viena– Parte II
 Fonte: Vienna International Airport, plc
 Annual Report, 2006

Dezenas de aeroportos no mundo, além de incorporarem uma variedade de funções comerciais e de varejo nos terminais de passageiros, estão também desenvolvendo o lado terrestre com projetos típicos do desenvolvimento urbano: hotéis e restaurantes, complexos de escritórios e lojas, centros de convenções e feiras, vias de acesso e mais tipicamente atividades relacionadas ao lado aeronáutico tais como zonas de livre comércio, operadores logísticos e instalações industriais de ciclo curto de produção e entrega (KASARDA, 2004).

As atividades não-aeronáuticas têm representado a maior fonte de receitas na administração dos aeroportos (KASARDA, 2004). Essas receitas não-aeronáuticas são críticas para as necessidades de modernização da infra-estrutura aeroportuária e a transformação em Aeroporto-Cidade.

O crescimento das atividades não-aeronáuticas traz não somente impactos favoráveis nas finanças, mas também estão transformando os aeroportos em pólos líderes do crescimento urbano, tornando-se o destino de muitos empreendimentos comerciais e industriais e gerando emprego e aumento da renda em torno do sítio aeroportuário (DA SILVA, 1991).

Da Silva (1991) alerta para os impactos desfavoráveis ou “efeitos ecológicos” em decorrência da expansão acelerada dos aeroportos. “A integração harmoniosa de um aeroporto com o seu meio ambiente e a comunidade local é um ideal a ser atingido com o auxílio de um planejamento racional, um controle das fontes de poluição e um plano de zoneamento da utilização dos terrenos vizinhos” (DA SILVA, 1991, p. 174). Recomenda que deva ser aprendida a lição de custosos processos de investimentos para a correção das agressões ao meio-ambiente, devido ao emprego de aeronaves de elevado nível de poluição e ruído, de zoneamento e de remanejamento de instalações. As fontes de poluição tornaram-se mais intensas e evidentes à medida que o tráfego aumentou nos Estados industrializados e durante a operação generalizada dos aviões comerciais a jato, provocando reações em muitas cidades, algumas delas de modo enérgico e muito noticiado (DA SILVA, 1991).

Os estudos preliminares à localização ou à ampliação dos aeroportos devem compatibilizar a infra-estrutura aeroportuária e a presença de comunidades na área do entorno, a existência de meios de transporte e outros fatores sociais. Dessa forma, considerando os fatores ecológicos, não se deve esquecer da atmosfera, da fauna, da flora, da erosão do solo, dos cursos das águas, das lagoas, dos oceanos e das repercussões do ruído no meio-ambiente. Da Silva (1991) ainda recomenda pesquisas de opinião e consulta pública junto à comunidade, objetivando inclusive a exposição do novo papel desempenhado pelo aeroporto no desenvolvimento do transporte aéreo.

Consistente com o crescimento das funções e papéis não-aeronáuticos, o Aeroporto-Cidade tem sido forçado a mudar drasticamente o modelo de gestão. Tanto aeroportos operados pelo governo quanto aqueles privatizados criaram divisões de gestão da propriedade imobiliária para promoverem o desenvolvimento do seu lado terrestre estendendo sua influência para além das fronteiras do sítio aeroportuário, envolvendo-se diretamente no planejamento urbano. Exemplos de aeroportos que criaram divisões para o desenvolvimento e gestão das atividades do lado terrestre são o British Airports Authority (BAA), Aéroports de Paris, Dallas-Fort Worth International Airport, Frankfurt Airport (Fraport), Amsterdam Schiphol e Singapore Changai (KASARDA, 2004).

A tendência atual na gestão dos aeroportos (KASARDA, 2004) é, portanto complementar as funções técnicas tradicionais de aeroporto com atividades comerciais do seu lado terrestre, entre as quais, destacam-se as seguintes:

- Lojas *duty-free*
- Restaurantes e varejos especializados
- Atrações culturais
- Hotéis e outras acomodações
- Complexos de escritórios e representações
- Centros de convenções e feiras
- Centros de lazer, recreação e academias de ginástica
- Logística e distribuição
- Indústria leve e montagem
- Armazenagem de bens perecíveis e congelados
- Serviços de alimentação para aeronaves (*catering*)
- Zonas de livre-comércio
- Lojas tipo *outlets*
- Serviços para a família tais como saúde e creches

Constata-se que esse novo modelo de gestão dos aeroportos representa um desafio tanto para seus gestores quanto para as autoridades municipais visando à integração no planejamento urbano (GULLER & GULLER, 2003).

3.7.2 Aerotrópolis

Kasarda (1998) distingue o Aeroporto-Cidade de Aerotrópolis pela dimensão territorial do impacto do desenvolvimento do aeroporto, tendo a Aerotrópolis impacto regional num conjunto

de cidades, e Aeroporto-Cidade, impacto urbano numa grande cidade. Trata-se, portanto, da expansão do conceito de Aeroporto-Cidade para Aeroporto-Região.

Encontra-se também em Guller & Guller (2003) a mesma extensão do Aeroporto-Cidade para Aeroporto-Região quando afirmam às páginas 70 que “o Aeroporto-Região também envolve o desenvolvimento regional”. Destacam esses autores que o Aeroporto-Cidade não se restringe a uma peça distinta no cenário urbano de uma grande cidade, mas estende suas fronteiras e influência no planejamento regional envolvendo várias cidades em torno de um núcleo regional. Afirmam que o Aeroporto-Região é parte integrante de uma estratégia regional de desenvolvimento mais ampla que orienta e fundamenta os planos de tráfego de milhões de pessoas.

Canaday (2000) constata que a Aerotrópolis não emerge do crescimento espontâneo; em geral, é o resultado de planejamento estratégico fundamentado em corredores ou *clusters* de atividades econômicas fortemente relacionadas com o transporte aéreo e as novas exigências dos mercados globalizados. A Aerotrópolis, portanto, emergirá melhor a partir de planos estratégicos da infra-estrutura regional visando à redução de custos e aumento da velocidade de acesso ao aeroporto. Trata-se de infra-estrutura estratégica ampla que inclui a construção de ligações e anéis de auto-estradas, ferrovias de alta velocidade, estradas dedicadas de caminhões de carga e em alguns casos avançado sistema de transporte aquaviário.

A literatura atual sobre Aerotrópolis (LINDSAY, 2007; GARDINER, 2006; GULLER & GULLER, 2003; KASARDA, 2004; CANADAY, 2000) preconiza a condição de “cidade planejada” em torno das atividades relacionadas com o lado aeronáutico do aeroporto e pressupõe similaridade com as metrópoles tradicionais constituídas de uma cidade central rodeada de subúrbios a ela ligados por corredores de ônibus, trem e metrô. A Aerotrópolis é, portanto, um Aeroporto-Cidade Central (GULLER & GULLER, 2003) rodeado de áreas extensivas e densas de atividades comerciais e industriais, contendo inclusive áreas residenciais, todas orientadas ou associadas aos negócios da aviação, ou seja, transporte rápido de passageiros e carga para a curta e longa distância.

Kasarda (2004) afirma que os melhores exemplos de Aerotrópolis constituem-se num Aeroporto-cidade adjacente a uma cidade de grande porte que resultaram de cuidadoso planejamento estratégico de desenvolvimento regional urbano. As duas cidades tornam-se um sistema racional e planejado com dois pólos de intercâmbio e baldeação de passageiros abrangendo toda uma região. O aeroporto na Aerotrópolis, além de adotar o conceito de *hub and spoke*⁷ de grandes companhias aéreas, possui também uma central de transporte urbano na mesma proporção que o papel exercido pelos terminais centrais de trem, ônibus e metrô das grandes cidades.



Figura 3.13 Schiphol Aerotrópolis e Amsterdã

Fonte: Guller e Guller, 2003, página 146.

O melhor exemplo atual de Aerotrópolis é o aeroporto Schiphol (Figura 3.13) adjacente à cidade de Amsterdã, na Holanda (Guller e Guller, 2003). Os contornos do aeroporto de Schiphol cresceram como “cidade dormitório” de Amsterdã, mas com a constituição e implantação do seu parque industrial e comercial de 350.000 m² ao sul da plataforma aeroportuária, Schiphol tornou-se rapidamente uma Aerotrópolis de tamanho e complexidade similares às de Amsterdã.

⁷ *Hub and spoke* = pressupõe a idéia de um aeroporto central servindo de destino e origem dos vôos de uma companhia aérea, onde são também realizadas baldeações de passageiros.

Adicionalmente, foi criado há mais de uma década o *Schiphol Real Estate Group*, uma divisão administrativa e estratégica com a missão de promover o desenvolvimento e gerir as atividades comerciais do lado terrestre do aeroporto. O programa de desenvolvimento da Aerotrópolis Schiphol incluiu o estabelecimento de complexos de escritórios comerciais, hotéis, instalações para entretenimento e convenções, parques para operadores logísticos, *shopping centers* e outras atividades comerciais sob a marca “Schiphol”. Em 2006, aproximadamente 58.000 pessoas estavam empregadas em Schiphol em atividades diversas tais como transporte multimodal, escritórios centrais de companhias regionais e internacionais, lojas de shopping, operadores logísticos e feiras internacionais.

Uma das principais portas de entrada e saída de carga e passageiros da Europa, Schiphol compete com o *London Heathrow Airport* na Inglaterra, *Frankfurt International Airport* na Alemanha e *Charles de Gaulle International Airport* em Paris na França. Em 2006, Schiphol teve movimento de 46,0 milhões de passageiros, o quarto maior da Europa, e 1,6 milhões de toneladas de carga, o terceiro maior movimento europeu.

O que torna Schiphol uma Aerotrópolis típica é a central de trem *Nederlandse Spoorwegen*, uma grande estação de trem de passageiros subterrânea situada logo abaixo do complexo de terminais de passageiros aéreos. Liga Schiphol a toda Holanda e aos principais países da Europa, tornando-a um segundo pólo de estação central em Amsterdã.

Outros exemplos de Aerotrópolis existentes ou em processo de implantação, ou ainda, projetos em desenvolvimento citados pela equipe do Kenan Institute of Private Enterprise são Incheon International Airport (Fig. 3.14), Seul, Coréia do Sul; Ontário, Califórnia, EUA; Las Colinas em Dallas-Fort Worth, Texas, EUA; Paris Charles de Gaulle, França; Campinas, São Paulo, Brasil; Lantau Island, Hong Kong; e Wayne County, Michigan, EUA.



Figura 3.14 – Aeroporto Internacional Incheon - Projeto da Aerotrópolis

Fonte: Incheon International Airport Corporation, 2006

No caso do Aeroporto Internacional Incheon, Seul, Coreia do Sul, o projeto de Aerotrópolis concebido por seus administradores recebeu o título de *Air-City Development Plan* cujo escopo geral está ilustrado na Figura 3.14.

O projeto está dividido em duas grandes fases e inclui áreas funcionais para centros de comércio exterior, instalações para convenções, feiras, lazer, parques industriais e comerciais, parques aquáticos, “mundo da fantasia”, entre outros, totalizando uma área de aproximadamente 8,2 milhões de metros quadrados.

Em suma, a Aerotrópolis é uma extensão do Aeroporto-Cidade que oferece sinergia substantiva entre as atividades do aeroporto e as atividades comerciais, industriais e residenciais da cidade a ele adjacente.

A ascensão da Aerotrópolis começou na Europa na década de 1980 e, desde então, os aeroportos europeus estão na vanguarda do desenvolvimento organizacional, no modelo de gestão e nos projetos de expansão (Kasarda, 2004). Exemplo desse impulso foi a privatização do Aeroporto Internacional London Heathrow em meados da década de 1980. Heathrow é hoje uma entidade econômica líder na Europa possuindo um dos mais altos graus de conectividade com

dezenas de destinos ao redor do mundo e tornou-se um ponto muito atrativo para operadores logísticos e fábricas cujo ciclo operacional curto é fator crítico de competitividade.

O modelo de gestão de alguns aeroportos europeus tem na privatização um marco aparentemente favorável ao seu desenvolvimento. Diferentemente de outros continentes, os principais aeroportos europeus foram privatizados total ou parcialmente. São os casos do Aeroporto de Viena, Frankfurt, Roma, Bruxelas, Hamburgo, Dusseldorf, Copenhague, Budapeste e o próprio Heathrow (MOORE-WILTON, 2007).

Segundo Lindsay (2007), nos Estados Unidos, a maioria dos aeroportos são propriedades do governo e são controlados e regulados por autoridades locais ou regionais. O governo é o principal provedor e regula os fundos operacionais e de investimentos dos seus aeroportos. Os aeroportos americanos classificam-se entre os maiores do mundo, apesar disso não são considerados peças críticas do desenvolvimento regional ou local como acontece com muitos outros aeroportos. Observa-se, no entanto, movimento crescente para a privatização de muitos aeroportos no mercado americano, principalmente aqueles regionais com potencial para tornarem-se *hubs* (LINDSAY, 2007).

Sadler (2007) destaca o Aeroporto de Memphis como a mais forte candidata a tornar-se a primeira Aerotrópolis americana. O aeroporto de Memphis tornou-se há muito um importante centro de distribuição e *hub* para muitas companhias multinacionais, principalmente, devido à sua localização geográfica privilegiada. A partir de Memphis, qualquer ponto dos Estados Unidos pode ser alcançado via aérea no máximo em 3 horas. Memphis possui também infra-estrutura intermodal, movimentando mercadorias através de rios, rodovias expressas, ferrovias e carga aérea. O projeto de Aerotrópolis de Memphis é completo e possui provisões para a extensão estratégica de suas atividades não-aeronáuticas que vão desde a instalação de centros de operações logísticas a hotéis, centros de convenções, mercados com lojas atacadistas e varejistas, centros de armazenagem, parques industriais e de pesquisa e desenvolvimento. Possui também projetos imobiliários de casas e apartamentos residenciais, tudo isso ligado ao centro da cidade através de corredores especiais de metrô, ônibus e trem (SADLER, 2007). Lindsay (2007)

adverte, no entanto, que enquanto Memphis vem se qualificando como protótipo de Aerotrópolis americana, são poucos os outros importantes e grandes aeroportos e cidades naquele país que estão levando a efeito processos análogos e classifica os projetos mais notórios de Aerotrópolis nos Estados Unidos – Memphis, Dallas-Forth Worth, Detroit, Denver e Ontário – como apenas “rudimentares” ou “planejados”.

O movimento de projetos para implantação de Aerotrópolis é global (LINDSAY, 2007). Exemplo disso é o Dubai International Airport, na Índia, um dos maiores projetos de Aerotrópolis no mundo atualmente. O projeto que recebe o nome de Dubai World Central (DWC) será duas vezes maior que Frankfurt International Airport e prevê sua população permanente em torno de 750.000 pessoas. O terminal central - Suvarnabhumi – previsto para entrar em atividade em 2008, poderá ser um dos maiores do mundo e apresenta potencial para, até 2036, tornar-se uma Aerotrópolis com população estimada em 3,3 milhões de pessoas, maior que a cidade de Chicago hoje. Um trem de alta velocidade, que custará US\$ 500 milhões, ligará o terminal principal do aeroporto com o centro da cidade de Bangkok (LINDSAY, 2007).

Em alguns casos, encontram-se fortes resistências e oposição à adoção do modelo de desenvolvimento preconizado pela Aerotrópolis (CANADAY, 2000). Devido à própria magnitude dos efeitos sobre a vida urbana, traduzida, principalmente, pelo nível de ruído e congestão de tráfego, algumas comunidades têm demonstrado total aversão aos planos estratégicos para institucionalizar o modelo de desenvolvimento urbano envolvendo uma Aerotrópolis.

Segundo Canaday (2000), o maior risco para o desenvolvimento urbano é ignorar e deixar de aprofundar o entendimento sobre o fenômeno Aerotrópolis, cujas conseqüências poderão ser o crescimento desordenado e, mais tarde, uma forte demanda por investimentos em infra-estruturas significativamente superiores para “consertar” os desarranjos urbanos os quais, via de regra, são de grande magnitude.

Moore-Wilton (2007) alega que o termo e o conceito de Aerotrópolis são ainda pouco compreendidos e vê uma indisfarçável competição mundial entre as cidades candidatas a

tornarem-se Aerotrópolis. Reconhece que ambos os termos, Aeroporto-Cidade e Aerotrópolis, refletem o fato de que, adicionalmente aos serviços aeronáuticos tradicionais, os aeroportos mais importantes do mundo desenvolveram o lado comercial, com instalações de grande porte oferecendo serviços não-aeronáuticos e auferindo receitas vultosas com esses serviços. Tornaram-se assim “centros urbanos multifuncionais”. Aponta, ainda, que ambos os conceitos possuem características comuns entre as quais destaca as seguintes:

- São *hubs* utilizados pelas grandes companhias aéreas para transferir passageiros de um voo para outro.
- São utilizados como base das companhias líderes nacionais, para manutenção, treinamento, planejamento e controle.
- Trazem contribuição econômica significativa para o desenvolvimento de suas cidades-sede.
- São desenvolvidos e controlados pelos governos nacionais.

Segundo Moore-Wilton (2007), essas quatro características ou fatores não são coincidências, mas reflexo de que os aeroportos centrais fazem parte de estratégias explícitas de desenvolvimento econômico regional ou nacional estabelecidas pelos governos. Para Moore-Wilton (2007), o objetivo maior dessas estratégias é claro: captar os benefícios econômicos do comércio globalizado e do grande movimento de passageiros e de carga aérea.

Para merecerem a escolha como *hub* de grandes companhias aéreas operando mundialmente, demandam-se da administração dos aeroportos centrais, além da oferta de projetos de expansão da infra-estrutura, serviços operacionais eficientes e de alta qualidade (GARDINER, 2006). Para tanto, Gardiner (2006) desenvolveu em sua tese 12 indicadores de avaliação de desempenho que poderão qualificar ou desqualificar o aeroporto no processo decisório da escolha, a saber:

1. O histórico de atrasos devido a ineficiências operacionais.
2. Custos e taxas aeroportuários.

3. Qualidade e rapidez nos fluxos de carga nos terminais e conectividade com centros regionais de negócios.
4. Acessibilidade e serviços de transporte para e do aeroporto tanto para carga quanto para passageiros.
5. A rapidez dos serviços de alfândega.
6. Disponibilidade e custo de mão-de-obra qualificada.
7. Operações aeroportuárias 24 horas por dia.
8. Alianças estratégicas e acordos de serviços aeroportuários.
9. Legislação e/ou pressões legais dos governos locais e nacionais.
10. Disponibilidade de operações logísticas de vanguarda.
11. Visibilidade mercadológica do aeroporto.
12. Possibilidade de transformação do aeroporto em *hub* regional, nacional ou internacional.

O planejamento de uma Aerotrópolis é uma tarefa complexa e envolve os interesses de muitos *stakeholders*⁸. Segundo Guller & Guller (2003), os principais *stakeholders* e suas ambições características relacionados aos projetos e operações de uma Aerotrópolis são destacados a seguir:

- Os **gestores do aeroporto** buscam atrair atividades que complementam as operações do aeroporto, tanto funcionalmente quanto financeiramente. Por isso, estabelecem estratégias voltadas para o desenvolvimento das operações aeroportuárias e na atração de negócios, mesmo para além das fronteiras do lado aeronáutico do aeroporto.
- As **autoridades locais** almejam planos que garantam, sobretudo, a segurança da comunidade. Por isso, têm que enfrentar e negociar as diversas nuances relacionadas ao tráfego aéreo e ao congestionamento nas estradas, que podem ser significativamente

⁸ *Stakeholder* ou, em Português, **parte interessada** ou **interveniente**, refere-se a todos os envolvidos em um processo, por exemplo, clientes, colaboradores, investidores, fornecedores, comunidade, etc. O processo em questão pode ser de caráter temporário (como um **projeto**) ou duradouro (como o **negócio** de uma empresa ou a **missão** de uma organização sem fins lucrativos). O sucesso de qualquer empreendimento depende da participação de suas partes interessadas e por isso é necessário assegurar que suas expectativas e necessidades sejam conhecidas e consideradas pelos gestores (*PMBOK, Project Management Institute, 2004*).

danosos para seus interesses. No entanto, pelo lado político, estão sempre interessados em conquistar dividendos gerados pela nova imagem e marca do aeroporto de sua cidade.

- As **autoridades regionais e nacionais** buscam garantir a operacionalidade do aeroporto, reduzindo ou mitigando os impactos ambientais negativos. Por isso, advogam a participação nas decisões sobre projetos de desenvolvimentos de potenciais Aeroportos-Cidades ou Aerotrópolis, de modo que não afetem negativamente outros pólos regionais. Dão preferência ao desenvolvimento urbano que esteja concentrado em sítios com acessibilidade preferivelmente multimodal.
- Os **investidores e incorporadores imobiliários** (inclusive, em alguns casos, empresas afiliadas às gestoras privadas de aeroportos) demandam transparência e clareza nas políticas de desenvolvimento, objetivando maior segurança dos investimentos. Demandam, principalmente, condições seguras relacionadas aos terrenos e ao sítio aeroportuário e terrenos periféricos, além da acessibilidade ao aeroporto.
- Os **futuros moradores** preocupam-se principalmente com a qualidade ambiental e qualidade de vida na Aerotrópolis. Para eles, a proximidade com o aeroporto não significa mais vantagens compensatórias.
- Os **provedores de transporte e operadores logísticos** – companhias aéreas e operadores de transporte do lado terrestre – buscam condições de otimização dos seus serviços, incluindo *joint ventures*⁹ visando à exploração de sinergias, bem como melhorias contínuas na intermodalidade. Para compensar os altos investimentos em infra-estrutura, exigem e advogam seu quinhão nas oportunidades de desenvolvimento, inclusive a exploração de lojas na área comercial do aeroporto.

Guller & Guller (2003) não fazem menção a outras comunidades igualmente importantes, especialmente aquelas voltadas para as questões ambientais, tais como ONGs e instituições ligadas à ONU e outros organismos internacionais, cujos interesses podem conflitar com os projetos expansionistas de muitos aeroportos.

⁹ *Joint venture* = formação de sociedades comerciais ou industriais em conta de participação, geralmente com prazo determinado, visando alcançar objetivos estratégicos e com divisão dos lucros em função da importância relativa de cada um dos sócios na sociedade (*The International Webster's Dictionary of the English Language*. Trident Press International. 1996).

Uma Aerotrópolis é “uma cidade sem território” (Guller & Guller, 2003), no sentido de que não há autoridade única responsabilizada pela sua gestão e desenvolvimento. O território de uma Aerotrópolis abrange o território de várias outras autoridades locais. Essas condições territoriais dificultam a consolidação do papel da Aerotrópolis.

Segundo Guller & Guller (2003), a cooperação entre as autoridades dos diversos “territórios” envolvidos com a Aerotrópolis é ainda uma raridade no cenário mundial. Em contraste com a Cidade, a Aerotrópolis não possui uma autoridade urbana única responsabilizada pelas iniciativas e decisões objetivando o aproveitamento econômico e social das oportunidades de desenvolvimento.

Há várias razões determinantes para o crescimento e desenvolvimento aeroportuário: o crescimento do tráfego, a mudança de serviço, a substituição de instalações, uma nova localização, um projeto industrial ou turístico, etc. As necessidades aeroportuárias emergem num contexto de decisões conflitantes de planejamento e avaliação de projetos expansionistas que envolvem o usuário do aeroporto, as empresas ligadas à aviação civil, a autoridade aeroportuária, o governo local e outros parceiros relacionados com o transporte aéreo, além da comunidade em geral nos contornos do sítio aeroportuário. São elementos de participação e de pressão que contribuem, em graus variados, para a decisão da implantação de projetos expansionistas do aeroporto. A adaptação da infra-estrutura aeroportuária às necessidades do desenvolvimento requer várias decisões em várias fases, resultando quase sempre na expressão da vontade política, a qual escolhe a alternativa e determina as ações para que os objetivos selecionados sejam alcançados (DA SILVA, 1991).

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA

4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA ADOTADA

Segundo Boyd e Wesfall (1987), são estabelecidas três categorias em projetos de pesquisa: 1. exploratória; 2. descritiva; e 3. experimental. Os termos sugerem a natureza de cada classe. Pesquisa exploratória procura descobrir novas relações. Estudos descritivos são destinados a descrever as características de uma determinada situação. Estudos experimentais são destinados a testar hipóteses específicas – isto é, a testar idéias tentativas de relações.

O ponto de partida de um projeto de pesquisa pode ter o estudo exploratório como o passo que define o problema, para cuja solução serão usados outros projetos. Há três linhas de busca que podem ajudar a imaginação do investigador na exploração inicial de sua pesquisa: a) estudo de fontes de informação secundárias; b) investigação de indivíduos que podem ter informações sobre o assunto, e c) análise de casos selecionados (BOYD e WESFALL, 1987).

Quanto aos estudos descritivos, não se pode presumir que sejam simples coletas de dados e fatos para interpretação pelo investigador baseado em algum critério. Segundo Boyd e Westfall (1987), os estudos descritivos diferem dos estudos exploratórios no rigor em que são elaborados os projetos. Os estudos exploratórios caracterizam-se pela flexibilidade, enquanto os descritivos tentam obter uma descrição completa e precisa da situação. Requer-se um projeto formal para que a descrição cubra todas as fases desejadas. Uma declaração precisa do problema indica a informação desejada.

Tem-se ainda que nos projetos de estudos descritivos encontram-se dois métodos de pesquisa: o método do caso e o método estatístico (BOYD e WESTFALL, 1987). O método do caso é o método de estudo intensivo de um número relativamente pequeno de casos. A ênfase é dada na obtenção de uma descrição e compreensão completas das relações dos fatores em cada caso, sem considerar o número envolvido. Já o método estatístico difere do método do caso pelo número de casos estudados e na amplitude do estudo de cada caso. Enquanto o primeiro é feito com o exame completo de um ou alguns casos, o estudo estatístico relaciona-se a poucos fatores estudados em um grande número de casos.

4.1.1 MÉTODO DO ESTUDO DE CASO

Utilizar-se-á, neste trabalho, principalmente a abordagem dos estudos descritivos apoiada no método do estudo de caso, a fim de caracterizar o objeto principal deste estudo: o Aeroporto Industrial, com ênfase no caso do Aeroporto de Viracopos – Campinas – São Paulo.

De acordo com Yin (1981), o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto real, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e onde devem ser usadas várias fontes de evidência.

O estudo de caso pode incluir um único ou múltiplos casos e tem lugar definido como método de pesquisa, pois ele tem várias aplicações, entre as quais se destacam (GEORGE, 1979):

- Procurar explicar as variáveis causais de determinado fenômeno através de uma intervenção em uma situação de realidade, que é muito complexa para ser identificada através de um levantamento ou experimento;
- Descrever a situação real do contexto onde está sendo feita a intervenção; e
- Pode ser usada para estudar e explorar situações de vida real cujos limites não estão claramente definidos.

O estudo de um único caso deve ser feito quando esse caso representar um caso especial, seja por seus aspectos positivos ou negativos e venha a se transformar num caso revelador para o pesquisador. O critério para se estudar um caso único, revelador, não é o mesmo para estudarmos casos múltiplos, pois estes exigirão uma metodologia mais apurada e uma quantidade maior de tempo (GEORGE, 1979).

O estudo de caso deve se adequar ao proposto por Kidder (1981), que especifica que existem quatro princípios relevantes para julgar a qualidade de qualquer delineamento de pesquisa:

- **“Construir validade”**

Corresponde a estabelecer um elenco apropriado de medidas para a coleta dos dados, evitando que ela fique apenas ao critério subjetivo do pesquisador.

- **“Possuir validade interna”**

Diz respeito a estabelecer uma relação causal lógica entre as proposições iniciais formuladas e as conclusões, separando as relações consideradas espúrias.

- **“Possuir validade externa”**

Refere-se ao estabelecimento de limites de generalizações dos resultados da pesquisa. Cumpre salientar que, no estudo de casos, não se buscam generalizações estatísticas, uma vez que não são utilizadas amostras representativas da população. Buscam-se, isto sim, generalizações de caráter teórico, onde os resultados de um caso são confrontados com outros casos, no sentido de formar e consolidar uma teoria mais abrangente.

- **“Apresentar confiabilidade”**

Consiste na demonstração de que se as diferentes fases do estudo, desde a coleta até a análise dos dados forem repetidas no MESMO CASO, os resultados se apresentarão da mesma maneira.

Segundo Donaire (2001), deve existir uma corrente de evidências que faz com que uma pessoa qualquer lendo o conteúdo do caso, possa seguir a linha de raciocínio que foi desenvolvida desde as questões iniciais até a conclusão final. Operacionalmente, as evidências podem ser obtidas através de seis diferentes fontes: documentação, arquivos, entrevistas, observação direta, observação participativa e artefatos físicos.

4.1.2 O PROCESSO DE DECISÃO

Em sua dimensão mais básica, pode-se conceber um processo de decisão como resultando na eleição, por parte de um decisor (um indivíduo ou grupo de indivíduos), da melhor alternativa dentre as possíveis. O problema analítico está em definir o melhor e o possível em um processo de decisão (ROMERO, 1996 *apud* GOMES & GOMES, 2006).

Segundo Zeleny (1994), a tomada de decisão é um esforço para tentar resolver problema(s) de objetivo(s) conflitantes, cuja presença impede a existência da solução ótima e conduz à procura do melhor compromisso. O processo de decisão requer a existência de um conjunto de alternativas factíveis para sua composição, onde cada decisão (escolha de uma alternativa factível) tem associada ganhos e perdas.

Podem-se classificar as decisões de várias formas (GOMES e GOMES, 2006):

- a) Simples ou complexas;
- b) Específicas ou estratégicas.

As conseqüências advindas das decisões podem apresentar-se da seguinte forma:

- a) Imediata;
- b) Curto prazo;
- c) Longo prazo;

d) Combinação das formas anteriores (impacto multidimensional).

Algumas decisões, quando tomadas, utilizam um único parâmetro de análise para a escolha, através de uma mensuração deste parâmetro. Por outro lado, tomar decisões complexas é, de um modo geral, uma das mais difíceis tarefas enfrentadas individualmente ou por grupos de indivíduos, pois quase sempre tais decisões devem atender a múltiplos objetivos, e freqüentemente seus impactos nem sempre podem ser precisamente identificados. Os grupos participantes de decisões complexas acham-se, na verdade, envolvidos em processos sociais que transformam uma coleção de decisões individuais em uma ação conjunta (FRENCH, 1998).

Freqüentemente tomam-se decisões através de parâmetros não mensuráveis quantitativamente, mas que são passíveis de serem expressos qualitativamente, por meio de juízo de valor e escalas apropriadas. O ser humano vê-se, assim, obrigado a tomar decisões, ora usando parâmetros quantitativos, ora usando parâmetros de mensuração qualitativa, com forte característica subjetiva (GOMES e GOMES, 2006).

O decisor, que é o responsável por realizar a decisão e que pode ser uma pessoa, um grupo, um comitê ou uma organização, necessita vislumbrar as conseqüências das decisões em um ambiente mutável e sujeito a condições que ele não pode controlar, bem como incertezas, imprecisões e/ou ambigüidades. Em muitas situações do mundo real, onde o decisor se depara com vários critérios de decisão, os valores a serem atribuídos para classificação das alternativas segundo os critérios ou, mesmo, segundo a importância dos critérios, podem ser realizadas com números inexatos (MIELTTINEN & SALMINEN, 1999 *apud* GOMES & GOMES, 2006).

Segundo Bana e Costa (1993), aplicam-se, então, as seguintes definições:

- a) **Decisor:** influencia no processo de decisão de acordo com o juízo de valores que representa e/ou relações que se estabeleceram. Estas relações devem possuir caráter dinâmico, pois poderão ser modificadas durante o processo de decisão devido ao enriquecimento de informações e/ou interferência de facilitadores. O decisor pode ser uma pessoa ou grupo de pessoas, em nome das quais é tomada a decisão. É

importante ainda distinguir o grau de influência dos decisores no processo de decisão. Este grau de influência faz a distinção entre os decisores envolvidos com o processo de decisão, que são colocados em dois grupos denominados por Bana e Costa (1993) de “atores passivos” e “intervenientes”.

Pode-se definir o decisor como aquele a quem o processo decisório se destina, e que tem o poder e a responsabilidade de ratificar uma decisão e assumir suas conseqüências. Os agidos, por sua vez, são pessoas às quais o programa é imposto, ou são as pessoas que são afetadas por ele, de uma maneira direta ou indireta. Assim, os atores passivos não tomam decisão sobre o programa, apenas participam. São aqueles que, apesar de sofrerem conseqüências das decisões, têm limitada ou nenhuma capacidade de, por vontade própria, ver seus valores e preferências contemplados nos modelos de avaliação. Entretanto, dependendo da sua força e importância, podem exercer uma pressão mais ou menos intensa para que isto ocorra, porém sempre de forma indireta (BANA E COSTA, 1993). Os intervenientes são pessoas que tomam a decisão sobre os programas e têm ação direta sobre a mudança.

- b) **Facilitador:** é um líder experiente que deve focalizar a sua atenção na resolução do problema, coordenando os pontos de vista do decisor, mantendo este motivado e destacando o aprendizado no processo de decisão. Tem como papel esclarecer e modelar o processo de avaliação e/ou de negociação. Deve manter uma postura neutra no processo decisório, para não intervir nos julgamentos dos decisores e deve propiciar o aprendizado. O facilitador é um ator particular, cujo grau de ingerência na atividade de apoio à decisão deveria ser contínuo, adotando uma postura empática, isto é, uma postura compreensiva e, sobretudo, cooperativa (ROY, 1985 *apud* GOMES & GOMES, 2006).
- c) **Analista:** é o que faz a análise, auxilia o facilitador e o decisor na estruturação do problema e identificação dos fatores que influenciam na evolução, solução e configuração do problema. A maior parte do trabalho do analista consiste na

formulação do problema, e em ajudar as pessoas a visualizar o problema (BANA E COSTA, 1993).

4.2. APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO: CONCEITOS BÁSICOS

O Apoio Multicritério à Decisão (AMCD) é fundamentado na identificação da situação de decisão onde existem critérios conflitantes nos atores da decisão (decisão em grupo) e nos problemas desses atores. Os métodos multicritério têm sido desenvolvidos para apoiar e conduzir os decisores na avaliação e escolha das alternativas de solução, em diferentes espaços. O espaço das variáveis de decisão, em particular, consiste no conjunto de decisões factíveis e não-factíveis para um dado problema. Nas decisões em grupo, as preferências individuais podem ser combinadas de modo a resultar em uma decisão do grupo. As variáveis de decisão são as ações detalhadas, que devem ser analisadas, decididas e comunicadas. A decisão do grupo é, assim, consequência de um intercâmbio de decisões entre os membros do grupo, do qual emana a negociação das propostas aceitáveis. Se o compromisso é obtido, as propostas são automaticamente acordadas (GOMES & MOREIRA, 1998).

Segundo Bana e Costa & Almeida (1990), o AMCD consiste em um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar pessoas e organizações a tomarem decisões, sob a influência de uma multiplicidade de critérios. A aplicação de qualquer método multicritério pressupõe a necessidade de identificar quais objetivos o decisor pretende alcançar.

A distinção entre o AMCD e as metodologias tradicionais de avaliação é o grau de incorporação dos valores do decisor nos modelos de avaliação. O AMCD pressupõe ser necessário aceitar que a subjetividade está sempre presente nos processos de decisão, o que permite iniciar o entendimento de que serão encontrados diferentes juízos de valor nos diversos atores da decisão. Nesse sentido, busca-se construir modelos que viabilizem a expressão de juízos de valor, a partir de múltiplos critérios, permitindo assim que as alternativas sejam examinadas, avaliadas e, caso seja possível, priorizadas (YU, 1985).

Segundo Gomes & Machado (1998), a principal função do AMCD é a de estruturar problemas antes de tentar resolvê-los. O principal ingrediente dos métodos AMCD é a incorporação explícita do comportamento humano que, por senso comum e experiência, pode ser representado por métodos gráficos ou diagramas que representam de forma esquemática redes de interações, demonstrando, entre os diversos elementos das situações analisadas, as influências, causalidades, similaridades ou compatibilidades existentes. Fornecer elementos que visem a estruturar situações problemáticas é a característica mais comumente encontrada entre os métodos AMCD (GOMES & MOREIRA, 1998).

O AMCD tem como seu princípio básico buscar o estabelecimento de uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas/priorizadas/ordenadas sob a influência de vários critérios, no processo de decisão. Gomes & Machado (1998) consideram as seguintes características da abordagem multicritério:

- a) Processos decisórios são complexos e existem vários atores envolvidos, que definem os aspectos relevantes do processo de decisão;
- b) Cada ator tem a sua subjetividade (juízo de valores);
- c) Reconhece os limites da objetividade e considera as subjetividades dos atores;
- d) Tem como pressuposto que o problema de decisão, de um modo geral, não está claramente definido nem bem estruturado.

Diferentes decisores freqüentemente escolhem diferentes caminhos de solução para um problema idêntico. Cada decisor aloca uma importância relativa, diferente, a cada critério no processo de decisão. A busca da solução de um problema freqüentemente ocorre em ambiente onde os critérios são conflitantes, onde o ganho de um critério poderá causar uma perda em outro (MOUSSEAU, 1992). A escolha da solução final leva em conta o compromisso das diversas relações de trocas intermediárias dos procedimentos adotados.

Gomes & Machado (1998) sugerem levar em consideração as seguintes definições relacionadas ao AMCD:

- a) Princípio da dominância: uma alternativa é considerada dominada quando existe uma outra alternativa que a supere em um ou mais critérios e se iguala aos demais. O princípio da dominância é usado para eliminar uma alternativa que seja claramente inferior a outra alternativa.
- b) Superioridade de Pareto: o bem-estar social associado a um estado A é superior ao de outro estado B, se e somente se, existe em A pelo menos um indivíduo com bem-estar maior que em B, e não existe em B um outro indivíduo que possua um bem-estar superior em A. Um estado é superior a outro se é possível aumentar o bem-estar de pelo menos um indivíduo sem prejudicar os demais.
- c) Ótimo de Pareto: o bem-estar de uma sociedade é máximo se não existe outro estado em que seja possível aumentar o bem-estar de um indivíduo sem diminuir o bem-estar dos demais indivíduos desta sociedade; não existe como melhorar o bem-estar de um indivíduo sem prejudicar o bem-estar de pelo menos um outro indivíduo.

A “solução eficiente” ou “ótimo de Pareto” (GOMES & MACHADO, 1998) será aquela que puder ser obtida de forma que a alternativa escolhida atinja um valor amplo em todos os critérios e não possua um decréscimo simultâneo (um valor dominado por outra alternativa) em nível inaceitável em quaisquer dos demais critérios que estão sendo utilizados no processo de avaliação das alternativas.

Assim, tomar uma decisão é fazer uma escolha dentro do conjunto de alternativas factíveis, ou seja, alternativas que atendam aos objetivos e superem as restrições dos problemas. A eficiência na tomada de decisão consiste na escolha da alternativa que, tanto quanto possível, ofereça os melhores resultados (GOMES & GOMES, 2006).

Keeney (1992) distingue duas abordagens para avaliação de alternativas e a escolha da alternativa mais adequada num processo de decisão. A primeira é referida como *alternative-focused thinking*, aqui referenciada como AFT, e que é utilizada na maioria dos processos

decisórios. A segunda é denominada de *value-focused thinking*, aqui referenciada como VFT e que será aplicada pelo autor na fase de estruturação do problema na revisão do processo decisório no caso do Aeroporto Industrial de Viracopos.

A abordagem VFT (Quadro 4.1) preconiza a determinação primeiramente de uma função de valor para determinar e criar alternativas, em contraposição aos modelos usuais de decisão que levam em conta somente as alternativas existentes e a escolha daquela considerada a melhor. O princípio geral da abordagem VFT é, primeiramente, refletir sobre os valores e as razões por trás de cada objetivo e como cada objetivo se relaciona com outros objetivos no contexto decisório. A avaliação de alternativas e a escolha da alternativa mais adequada são as atividades finais do processo para as quais poderá ser usado qualquer método de avaliação usado no mundo acadêmico (KEENEY, 1992).

Quadro 4.1. Abordagem AFT e VFT: seqüências de atividades

A abordagem <i>Alternative-focused Thinking</i>		
1. Reconhecer o problema de decisão 2. Identificar alternativas 3. Especificar critérios e valores 4. Avaliar alternativas 5. Escolher uma alternativa		
A abordagem <i>Value-focused Thinking</i>		
Para um problema de decisão	Para uma oportunidade de decisão	
	Antes de especificar objetivos estratégicos	Depois de especificar objetivos estratégicos
1. Reconhecer o problema de decisão 2. Especificar valores 3. Criar alternativas 4. Avaliar alternativas 5. Escolher uma alternativa	1. Identificar a oportunidade de decisão 2. Especificar valores 3. Criar alternativas 4. Avaliar alternativas 5. Escolher uma alternativa	1. Especificar valores 2. Criar uma oportunidade de decisão 3. Criar alternativas 4. Avaliar alternativas 5. Escolher uma alternativa

Fonte: Keeney (1992). *Value-Focused Thinking*, pág. 49.

Observa-se que a fase de “identificação de alternativas” na abordagem AFT é precedida pela fase de “especificação de valor” na abordagem VFT. E, ao invés de “identificar alternativa” na fase seguinte, o modelo preconiza a atividade de “criar alternativas”.

Os valores precedem as alternativas na abordagem VFT. Nessa abordagem, a intenção é ampliar a abrangência de alternativas e, ao mesmo tempo, eliminar o viés de ancorar a decisão baseada somente nas alternativas existentes.

Segundo a abordagem VFT, a “especificação de valor” é obtida através de um processo de determinação e estruturação de objetivos e atributos para cada objetivo, bem como da determinação de uma função de valor. Trata-se de uma medição de valor, ou, dito de outra forma, de um processo de medição do grau de importância dado aos diversos aspectos e fatores relacionados à decisão a ser tomada. Parte deste processo é *qualitativa* por natureza (visa à identificação e estruturação de objetivos), e parte é *quantitativa* (visa à especificação de critérios e atributos e à determinação de uma função de valor), ambos proporcionando apoio para criar, avaliar e escolher alternativas de decisão.

Segundo Keeney (1992), a fase qualitativa preconizada pela abordagem VFT não só promove a obtenção da função de valor para avaliar alternativas, como também auxilia na identificação de pressupostos implícitos e objetivos ocultos dos tomadores de decisão e dos outros atores envolvidos na decisão. A identificação e estruturação de objetivos enriquecem e ampliam a busca sistemática por alternativas criativas e por *oportunidades de decisão* que podem representar melhorias ou mudanças nas alternativas identificadas inicialmente. Diferentemente de um ‘problema de decisão’, as ‘oportunidades de decisão’ são identificadas e definidas pelo tomador de decisão ao invés de precipitadas por terceiros ou por eventos externos.

Tomando-se como referência o modelo de decisão proposto por Simon (1960) – inteligência, desenho e escolha – o apoio multicritério à decisão é um processo composto por três etapas que interagem:

1. Estruturação do problema;
2. Avaliação das alternativas;
3. Recomendações.

Essas três etapas serão detalhadas nos itens 4.3 e 4.4 a seguir.

4.3. ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

Segundo Bana e Costa (1992), a estruturação do problema é fundamental em um processo de apoio à decisão, porém é impossível conceber um procedimento genérico de estruturação cuja aplicação possa garantir a unidade e validade do modelo concebido. A estruturação tem um caráter misto entre a ciência e a arte – caráter que provém da ausência de métodos puramente matemáticos para conduzir à estruturação.

O trabalho de estruturação visa à construção de um modelo mais ou menos formalizado, que seja aceito pelos decisores como uma forma de representação e organização de seus valores, e que possa servir de base à aprendizagem, à investigação, à comunicação e à discussão interativa com e entre os decisores (EASLEY *et al.*, 2000).

Uma decisão é estruturada segundo as alternativas e os valores considerados. Nesse sentido, é importante o entendimento de alguns conceitos relacionados ao AMCD. Keeney (1992) propõe três conceitos fundamentais, a saber:

1. Estrutura de decisão

A estruturação de um problema de decisão preconiza a definição e análise do contexto da decisão e a determinação dos objetivos fundamentais a serem alcançados. Em outras palavras, o contexto da decisão e os objetivos fundamentais dão forma e conteúdo à estrutura de decisão.

2. Contexto da decisão

O contexto da decisão é definido pela gama de alternativas apropriadas a serem consideradas numa situação específica de decisão. Especificamente, o contexto da decisão é caracterizado pela atividade em análise. Por exemplo, um contexto de decisão sobre a implantação de um aeroporto industrial pode ser a escolha do sítio mais apropriado nos contornos de um determinado aeroporto. Segue-se daí que a

gama de alternativas de interesse são os sítios potenciais onde poderia ser implantado o aeroparque industrial.

Parte integrante do contexto da decisão é a identificação dos atores envolvidos, bem como seu grau de interesse e poder de influenciar a decisão.

3. **Objetivos fundamentais**

Os objetivos fundamentais explicitam os valores dos atores considerados no contexto da decisão, bem como definem e classificam as consequências sobre as quais há maiores preocupações. Os objetivos fundamentais têm caráter qualitativo e devem determinar tudo que é de interesse no contexto da decisão. Alguns objetivos fundamentais no contexto da decisão da implantação de um parque industrial nos contornos do aeroporto poderiam ser preocupações relacionadas à segurança, ao meio ambiente, às condições sociais e de saúde da população vizinha, bem como ao desenvolvimento econômico regional.

Tem-se que a estrutura de uma decisão é basicamente composta de um *contexto decisório* e dos *objetivos fundamentais* relacionados àquela decisão.

O contexto decisório define a gama de todas as alternativas apropriadas a serem consideradas em uma situação específica de decisão. Os objetivos fundamentais cumprem dois propósitos, a saber, (1) explicitam os valores das partes envolvidas no contexto decisório e (2) classificam as consequências que mais preocupam os decisores. Em outras palavras, os objetivos fundamentais são os objetivos-fim, em relação aos objetivos-meio, de um dado contexto decisório. É imprescindível que os objetivos fundamentais estejam alinhados e sejam compatíveis com o contexto decisório, visto que são conceitos interdependentes (KEENEY, 1992)

Os dois tipos de objetivos a distinguir no contexto decisório são os *objetivos fundamentais* e os *objetivos-meio*. Um objetivo é uma declaração do que se deseja alcançar e

caracteriza-se por três aspectos relevantes, a saber: (1) o contexto decisório, (2) um objeto e (3) uma direção de preferência (KEENEY, 1992).

Segundo Keeney (1992), a tarefa crítica na fase de estruturação é definir os objetivos fundamentais para o contexto de decisão. Isso é feito articulando-se objetivos nas duas direções. Em uma direção, os objetivos-meio são determinados usando-se a lógica meio-fim até que os objetivos fundamentais ou objetivos-fim sejam encontrados ou definidos. Na outra direção, a articulação é feita a partir dos objetivos estratégicos ou de outros objetivos de abrangência mais ampla para gerar objetivos fundamentais para a decisão em questão.

Os objetivos fundamentais, uma vez definidos, podem ensejar a ampliação do contexto decisório visando a encontrar outras alternativas potenciais e alinhar o contexto decisório com os objetivos fundamentais. O contexto decisório, na essência, constitui a resposta à pergunta “Qual a gama de todas as alternativas que podem afetar a consecução dos objetivos fundamentais?”

Atingir objetivos é a única razão pelo interesse da tomada de qualquer decisão. O propósito principal da identificação e estruturação de objetivos é enriquecer os pontos de vista dos atores para alcançar melhores decisões (KEENEY, 1992).

Keeney (1992) adverte que os objetivos não são articulados adequadamente na grande maioria das decisões. Ele aponta três razões principais para este fenômeno: (1) os tomadores de decisão podem pensar que já entenderam seus objetivos suficientemente, embora nem sempre seja este o caso; (2) os tomadores de decisão, por via de regra, tomam decisões sob a pressão de produzir resultados tangíveis no curto prazo, de forma que não têm tempo para articular os objetivos adequadamente, e (3) inexitem abordagens estruturadas que promova reflexões profundas e sistemáticas sobre os objetivos de uma decisão (KEENEY, 1992, pág. 55).

Segundo Keeney (1992), os objetivos fundamentais devem ser úteis para criar e avaliar alternativas, identificar oportunidades de decisão e servir como guia para o processo de decisão como um todo. Para tanto, é desejável que possuam as propriedades listadas no Quadro 4.2 a seguir:

Quadro 4.2: Propriedades desejáveis para uma série de objetivos fundamentais

A série de objetivos fundamentais deveria ser:

1. *Essencial* – indica conseqüências em termos das razões fundamentais para a decisão.
 2. *Controlável* – indica conseqüências que são influenciadas somente pela escolha de alternativas no contexto decisório.
 3. *Completa* – inclui todos os aspectos fundamentais das conseqüências das alternativas.
 4. *Mensurável* – especifica os graus em que cada objetivo deve ser alcançado
 5. *Operacional* – permite a coleta de informação necessária para a análise dentro dos limites de tempo e esforço disponíveis
 6. *Não redundante* – evita a dupla contagem de conseqüências
 7. *Concisa* – indica as conseqüências em termos das razões fundamentais para a decisão.
 8. *Compreensível* – facilita a geração e comunicação de pontos de vista para guiar o processo de decisão.
 9. *Decomponível* – permite o tratamento separado de cada objetivo na análise
-

Uma vez definidos os objetivos, o passo seguinte é a determinação de atributos para cada objetivo. Um atributo pode ser qualitativo ou quantitativo, sendo formado por um conjunto de níveis de impacto, ordenados conforme as preferências do decisor. Além disso, são definidos o pior e o melhor nível. A esses dois níveis são associados dois valores que servirão de âncora para a escala (por exemplo, 0 e 100, respectivamente).

Segundo Ensslin (2001), “um atributo pode ser definido como um conjunto de níveis de impacto que servem como base para descrever as performances plausíveis das ações potenciais em termos de cada objetivo fundamental”. Cada nível de impacto pode ser encarado como a representação do desempenho de uma ação potencial neste objetivo. O conjunto de níveis de

impacto, que forma um atributo, deverá ter um significado claro para os atores, estando definido de uma forma o menos ambígua possível, não sujeita a múltiplas interpretações.

Keeny (1992) lembra que na literatura os atributos também podem ser chamados de *medidas de eficácia, medidas de desempenho, critérios e descritores*. Os níveis de impacto devem estar ordenados em termos de preferência, segundo o sistema de valores dos atores. O nível mais atrativo é aquele que corresponde a uma ação cujo desempenho é a **melhor possível**, nesta dimensão, para os atores. Já o menos atrativo é aquele correspondente a uma ação com o **pior desempenho aceitável**, nesta dimensão, para os atores. Os demais níveis de impacto situam-se entre estes dois extremos, também ordenados entre si (ENSSLIN, 2001).

Para Ensslin (2001), um atributo é considerado adequado na medida em que os atores o considerem como uma ferramenta apropriada à avaliação das ações potenciais. A construção dos atributos é uma tarefa árdua, mas sem dúvida indispensável. Justifica-se sua construção no processo decisório pelas seguintes funções:

- Auxilia na compreensão do que os atores estão considerando;
- Torna o objetivo mais inteligível;
- Permite a geração de ações de aperfeiçoamento;
- Possibilita a construção de escalas de preferências locais;
- Permite a mensuração do desempenho de ações ou alternativas em um critério;
- Auxilia a construção de um modelo global de avaliação.

Segundo Keeney (1992), há, essencialmente, três tipos de atributos, a saber: (1) diretos ou naturais; (2) construídos e (3) indiretos (*proxy*). Eles podem ainda ser classificados em quantitativos ou qualitativos, e contínuos ou discretos, como mostra a Figura 4.1.

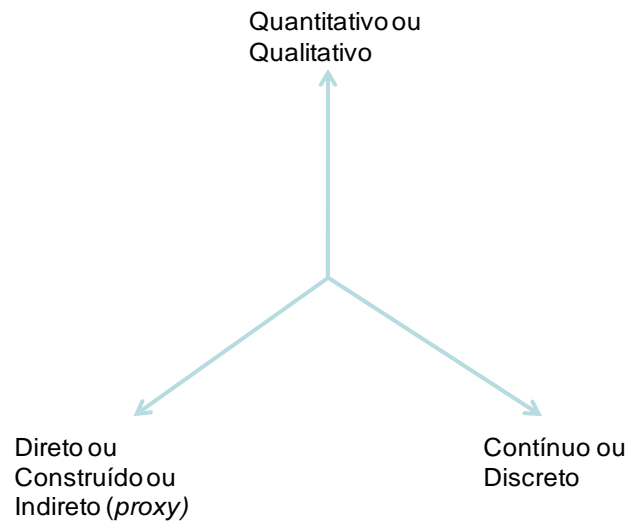


Figura 4.1. Classificação dos tipos de atributos

Fonte: Ensslin et al (2001)

- *Atributo Direto*

É aquele que possui uma forma de medida numérica intrínseca.

- *Atributo Construído*

Quando um objetivo, devido sua complexidade e/ou importância, não puder ser representado por um atributo direto único, busca-se construir um atributo específico, constituído por objetivos elementares que em forma exaustiva, mas concisa, o expliquem segundo a percepção dos atores.

- *Atributo Indireto ou Proxy*

Associa um evento ou propriedade fortemente relacionada (dependente) ao objetivo e a utiliza como um indicador.

- *Atributo Quantitativo*

Descreve adequadamente o objetivo, utilizando somente números.

- *Atributo Qualitativo*

Ao invés de números, necessita de expressões semânticas e/ou representações pictóricas para descrever o objetivo.

- *Atributo Discreto*

É formado por um número finito de níveis de impacto.

- *Atributo Contínuo*

É constituído por uma função matemática contínua.

A fase de estruturação do problema ainda inclui a definição das alternativas potenciais a serem avaliadas. A fim de definir as alternativas a serem avaliadas, Keeny (1992) recomenda algumas ações e técnicas:

- Evitar e/ou eliminar preconceitos.
- Avaliar as conseqüências de cada objetivo fundamental.
- Elaborar a rede de objetivos-meio.
- Aprofundar a análise sobre os atributos.
- Comparar as funções de valor.
- Ampliar o contexto decisório.
- Avaliar lições aprendidas em outros contextos decisórios.
- Discutir os fatores restritivos mais relevantes de cada objetivo fundamental

4.4. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES

Tendo sido estruturado o problema, com um conjunto de objetivos fundamentais e seus respectivos atributos, bem como um conjunto de alternativas potenciais a serem avaliadas, o

passo seguinte é proceder à avaliação dessas alternativas por meio de um método de agregação multicritério.

Nesta pesquisa, pretende-se utilizar o método baseado na função de valor. Segundo Ensslin *et al.* (2001, p. 187), uma função de valor pode ser vista como “uma ferramenta aceita pelos decisores para auxiliar a articulação de suas preferências”. Através dela, pode-se ordenar e avaliar a intensidade das diferenças de atratividade entre pares de ações potenciais no processo de decisão, ou seja, a intensidade de preferência do decisor ou grupo de decisores pode ser indicada ou medida em algum grau.

Esta fase corresponde inicialmente à realização de julgamentos absolutos de diferença de atratividade local entre os níveis de um atributo, obtendo-se as funções de valor que irão mensurar a atratividade local deste atributo. Posteriormente, são calculadas as constantes de escala, responsáveis por determinar o grau de importância dado a cada objetivo para a obtenção das preferências globais. A partir destes resultados, é possível se realizar uma análise das alternativas.

Deve ser ressaltado, no entanto, que o conceito de função de valor é diferente do de função utilidade utilizado na Economia. A função de valor aplicada ao AMCD é uma função que quantifica a preferência dos decisores quando não há incertezas sobre o desempenho das alternativas. Já uma função utilidade incorpora as preferências dos decisores sob algum tipo de incerteza, incorporando suas atitudes frente ao risco (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Segundo a abordagem construtivista, uma função de valor não existe na mente do decisor, mas é construída durante o processo decisório. Quando defrontadas com uma decisão, as pessoas, normalmente, não usam funções numéricas para avaliar ações. As funções de valor tornam-se, portanto, ferramentas, sugeridas pelo facilitador, com o objetivo de que os decisores reflitam sobre suas preferências de forma quantitativa.

4.5.1 Métodos de construção da função de valor

Entre os vários métodos existentes na literatura para a construção de uma função de valor, Ensslin *et al.* (2001) recomendam três, sucintamente descritos a seguir, cuja utilização pode ficar a critério do facilitador em função das vantagens e desvantagens de cada procedimento.

1. Método da Pontuação Direta (*Direct Rating*)

Neste método, uma vez definidos o pior e o melhor níveis do atributo, os decisores são questionados a expressar numericamente a atratividade (ou valor) dos demais níveis de impacto.

Entre as vantagens do método da Pontuação Direta, destacam-se a rapidez na obtenção da função de valor, a simplicidade do procedimento e a ausência de transformações matemáticas que possam afetar a credibilidade, para os decisores, dos resultados obtidos. A grande desvantagem deste método é exigir dos decisores que expressem suas preferências numericamente, o que é uma forma não natural de raciocínio, podendo gerar funções de valor que estejam em desacordo com suas preferências (ENSSLIN *et al.*, 2001).

2. Método da Bisseção

Este método é especialmente útil quando os atributos são quantitativos contínuos (por exemplo, distância entre o aeroporto e o escritório no centro da cidade em km).

O decisor identifica uma ação potencial fictícia que tenha, para um dado atributo, um desempenho cujo valor esteja na metade dos dois valores extremos (pior e melhor). Através de subdivisões adicionais, pode-se refinar a função de valor. Este método pode ser utilizado para se encontrar tantos pontos intermediários da função de valor quando se queira. No entanto, em geral, basta identificar três pontos, além do melhor e o pior.

A principal vantagem deste método é que os pontos são obtidos de forma direta, sem a necessidade de transformações matemáticas a partir do julgamento dos decisores.

Encontram-se, no entanto, pelo menos três desvantagens, a saber: a exigência de que os decisores expressem suas preferências matematicamente, a necessidade de um atributo contínuo e um procedimento de questionamento onde as perguntas são pouco naturais, exigindo um grande nível de abstração dos decisores (ENSSLIN *et al.*, 2001).

3. Método do Julgamento Semântico

Neste método, a função de valor é obtida através de comparações par-a-par da diferença de atratividade entre as ações potenciais (Beinat, 1995 *apud* Ensslin *et al.*, 2001). Para tais comparações, os decisores são solicitados a expressar qualitativamente, através de uma escala ordinal semântica (com palavras), a intensidade de preferência de uma ação sobre a outra.

A grande vantagem deste método é que os decisores, ao contrário dos métodos da Bisseção e da Pontuação Direta, expressam suas preferências entre pares de ações de forma qualitativa, permitindo uma interação mais natural com os decisores.

Ensslin *et al.* (2001), no entanto, apontam, pelo menos três desvantagens deste método: ele requer transformações matemáticas a partir dos julgamentos dos decisores; algumas vezes, não existe nenhuma função de valor compatível com a matriz de julgamentos fornecida pelos decisores. Finalmente, no caso de haver um grande número de níveis de impacto (acima de 5), o processo de questionamento torna-se tedioso, devido à elevada quantidade de comparações exigida.

Segundo Ensslin *et al.* (2001), a partir da determinação da função de valor associada a um atributo, considera-se que foi construído um critério de avaliação para um dado objetivo ou ponto de vista fundamental.

De acordo com a abordagem construtivista, não há uma função de valor única ou a melhor função de valor associada a um dado atributo (Ensslin *et al.*, 2001). A função de valor deve ser construída para um decisor, ou grupo de decisores, com o objetivo de avaliar as alternativas segundo um determinado ponto de vista. Logo, uma função de valor construída para um decisor não é válida para uma outra pessoa que se depare com a mesma situação decisória.

Como já colocado anteriormente, as funções de valor se constituem numa representação dos julgamentos dos atores através de uma escala numérica, onde se tem a descrição das preferências destes atores com relação à avaliação de alternativas. Através destas funções, é feita a representação quantitativa do grau de atratividade de cada nível de impacto dos objetivos, com relação a uma escala ancorada em níveis predefinidos.

4.5.2 Constantes de Escala

Com o objetivo de determinar a importância relativa dos diversos objetivos existentes em um modelo multicritério, são determinadas constantes de escala que, segundo Bana e Costa (1993), são definidas como fatores que determinam a contribuição que um dado objetivo proporciona no valor global do perfil de uma alternativa. O objetivo principal da determinação destas constantes de escala é que elas permitem agregar as avaliações locais dos atributos, dadas por função de valor construída, num modelo único de avaliação global.

Segundo Ensslin (2001), as constantes de escala de um modelo multicritério de avaliação expressam, segundo o julgamento dos atores, a perda de desempenho que uma alternativa potencial deve sofrer em um atributo para compensar o ganho de desempenho em outro. Na literatura, constantes de escala são também chamadas de *trade-offs* e taxas de substituição. Vulgarmente, e na literatura inglesa, são também conhecidas como “pesos” (*weights*).

Utiliza-se, nesta dissertação, uma função de agregação aditiva, na forma de uma soma ponderada. A ponderação de cada atributo será definida pela sua constante de escala. A avaliação global de uma alternativa potencial a será calculada conforme Equação (5.1):

$$V(a) = w_1.v_1(a) + w_2.v_2(a) + w_3.v_3(a) + \dots + w_n.v_n(a) \quad \text{Equação (5.1)}$$

onde:

$V(a) \rightarrow$ Valor Global da alternativa a .

$v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a) \rightarrow$ Valor parcial da alternativa a nos atributos 1, 2, ..., n .

$w_1, w_2, \dots, w_n \rightarrow$ Constantes de Escala dos atributos 1, 2, ..., n .

$n \rightarrow$ Número de atributos do modelo.

Neste tipo de modelo multicritério, as compensações entre os atributos são consideradas parâmetros constantes, isto para qualquer alternativa potencial que tenha a desempenho dentro da faixa delimitada pelos atributos (KEENEY e RAIFFA, 1993). Assim, pode-se considerar que as constantes de escala transformam valores locais de preferência (avaliados em cada atributo) em valores globais. Vale ressaltar que as constantes de escala não podem ser confundidas como indicadores de importância relativa entre os atributos. Ao invés disso, considera-se que as constantes de escala servem para converter valores locais em valores globais, levando em conta as compensações atribuídas pelos atores. Entenda-se ainda que não há sentido em re-utilizar constantes de escala que foram definidas para um modelo, em outro. Além disso, pesquisas, na área de tomada de decisão comportamental, indicam que as pessoas não têm constantes de escala definidas em sua mente. São parâmetros construídos para o modelo multicritério, e não pré-existentes na cabeça dos atores. (ENSSLIN, 2001).

Para a determinação das constantes de escala podem ser utilizados os seguintes métodos: **Trade-off**, **Swing Weights** e **Comparação Par a Par**. Estes métodos estão baseados no conceito de compensação (ENSSLIN, 2001).

O método **Trade-off** consiste em comparar duas alternativas fictícias, com performance diferentes em apenas dois critérios, e com desempenho idêntico nos demais. Nestes dois critérios,

uma alternativa possui nível de impacto BOM no primeiro critério e o NEUTRO no segundo, enquanto que uma segunda alternativa possui o nível NEUTRO no primeiro critério e o BOM no segundo. Escolhendo qual das duas alternativas é a preferida os atores decidem qual critério é o preferível.

O método *Swing Weights* inicia-se a partir de uma alternativa fictícia com o desempenho no nível de impacto NEUTRO em todos os critérios do modelo. Oferece-se, então, aos atores a oportunidade de escolher um critério onde o desempenho da alternativa fictícia melhora para o nível de impacto BOM. A este “salto” (*swing*) escolhido se atribui 100 pontos. Nos atributos remanescentes é feito o mesmo questionamento, obtendo o atributo onde os atores desejam que se realize o segundo salto. O mesmo procedimento é feito até que eles definam a ordem de todas as passagens do nível NEUTRO para o BOM. As magnitudes de todos os saltos são medidas em relação ao primeiro salto. Estes valores devem ser re-escalados de maneira a variarem entre 0 e 1, fornecendo, assim, as constantes de escala.

O procedimento para obtenção das constantes de escala usando a **Comparação Par-a-Par** é semelhante ao utilizado para determinar as funções de valor via Julgamento Semântico. O procedimento adotado por este método consiste em comparar par-a-par alternativas fictícias com desempenhos diferentes em apenas dois critérios, e com desempenho idêntico nos demais. Nestes dois critérios, uma alternativa possui o nível de impacto BOM no primeiro critério e o NEUTRO no segundo, enquanto que uma segunda alternativa possuiria o nível NEUTRO no primeiro critério e o BOM no segundo. Tal procedimento é feito com todos os pares de critérios do modelo.

Na última etapa do processo de AMCD, a aplicação de ferramentas tais como a análise de sensibilidade e a análise de robustez permitem fundamentar adequadamente as recomendações do facilitador ao decisor.

CAPÍTULO 5 - AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS

5.1. FATOS HISTÓRICOS RELEVANTES E LOCALIZAÇÃO

O Aeroporto Internacional de Viracopos foi fundado na década de 1930 e homologado oficialmente em 19 de outubro de 1960. Em 2008, portanto, o aeroporto completou 48 anos de atividades (INFRAERO, 2008).

Segundo a Assessoria de Imprensa da Infraero existem duas versões sobre a origem do nome Viracopos. A primeira conta que no início do século surgiu um desentendimento entre o pároco do bairro e seus habitantes, numa noite de festa. Houve bebedeiras e brigas que resultaram na quebra das barracas da quermesse da Igreja, derrubadas durante a confusão. A palavra usada pelo padre nos sermões, para se referir ao acontecimento, era “viracopos”.

Outra versão conta que no sítio hoje ocupado pelo aeroporto havia um bar onde tropeiros se encontravam para “virar copos”, descansar e trocar informações sobre viagens. “Viracopos” deu nome ao bairro e, posteriormente, ao aeroporto.

Durante a Revolução de 1932, os paulistas usavam o local como campo de operações aéreas, sendo a pista construída à base de enxadas e picaretas. Depois de longo período de inatividade, em 1946 foram realizados trabalhos de limpeza e terraplenagem da pista, cuja extensão passou para 1.500m, oportunidade em que o campo de pouso começou a ganhar forma,

principalmente com a construção do primeiro hangar em 1948 e a estação de passageiros em 1950 (INFRAERO, 2008).

Em 1957, teve início um profundo trabalho de construção e instalação de todos os equipamentos necessários para um aeroporto internacional, tais como a ampliação da pista para 2.700m x 45m.

Em 19 de outubro de 1960, através da Portaria Ministerial N.º 756, Viracopos foi elevado à categoria de Aeroporto Internacional e homologado para aeronaves a jato puro. Ao longo dos anos, várias reformas foram realizadas no aeroporto para que pudesse acompanhar a evolução da aviação.



Figura 5.1: Região Metropolitana de Campinas (RMC)

Fonte: Secretaria dos Transportes/DER – Edição de 2003

A partir de 1978, a Infraero começou a administrar o Terminal de Cargas e, em 1980, recebeu do Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP) a administração geral do Aeroporto Internacional de Viracopos.

O aeroporto de Viracopos está localizado na Região Metropolitana de Campinas (RMC) (Figura 5.1). A RMC, além do Aeroporto Internacional de Viracopos, conta com um dos mais completos sistemas de rodovias e ferrovias do País.

As duas cidades diretamente afetadas pelo Plano Diretor Aeroportuário de Viracopos são Campinas e Indaiatuba (Fig. 5.1). Os centros de Campinas e Indaiatuba distam, respectivamente, 14 e 10 km do Aeroporto Internacional Viracopos, com fácil acesso pelas rodovias Engenheiro Ermênio de Oliveira Penteado (antiga Santos Dumont), Bandeirantes e Anhanguera (Fig. 5.2).

A rede de transporte que liga o aeroporto com o restante do Estado de São Paulo é bastante complexa, por conta de sua proximidade com a capital paulista. É composta de rodovias estaduais e municipais que formam a base da infra-estrutura de transportes da região, tendo como eixos principais a Rodovia dos Bandeirantes – SP 348 e a Rodovia Anhanguera - SP 330, que ligam a capital a Campinas e este município ao interior paulista (Figura 5.2).

Na década de 1990, o aeroporto começou a despontar para o segmento de carga aérea internacional, evidenciando sua vocação cargueira. Além da ampliação da infra-estrutura, a modernização dos processos de movimentação da carga e do desembarço aduaneiro, desenvolvidas através de parceria com a Receita Federal, tornou o aeroporto referência em logística no cenário nacional (CAPPA, 2004).

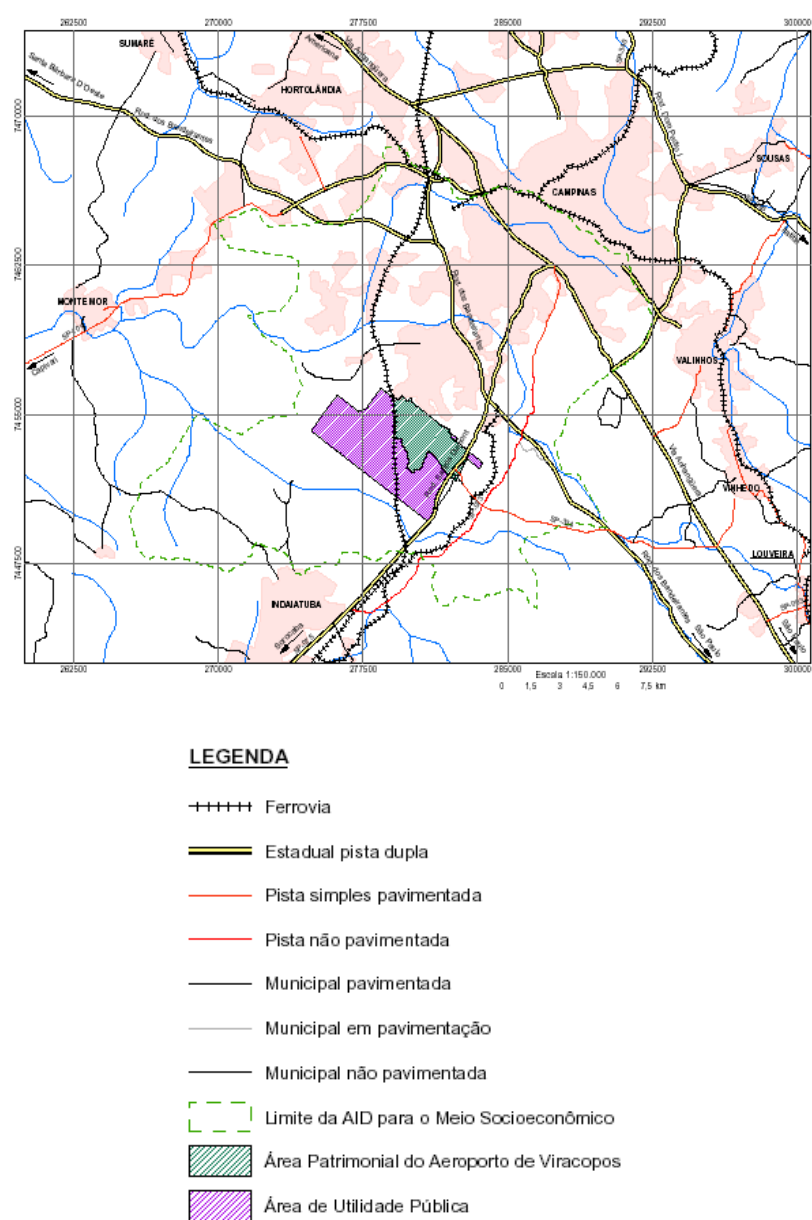


Figura 5.2: Rede de transporte – ligação de Viracopos com o restante do Estado de São Paulo

Fonte: Infraero (2007)

De acordo com a pesquisa de Cappa (2004), nota-se uma concentração de fabricantes de produtos de tecnologia de ponta na região de influência direta do Centro Cargueiro de Viracopos. Nessa região, a infra-estrutura tecnológica e de transporte associada à expansão da estrutura de serviços tecnológicos e certificação pode promover a competitividade das empresas nacionais. O

Aeroporto Internacional de Viracopos, por suas dimensões e possibilidades pode viabilizar uma nova expansão tecnológica e produtiva regional (CAPPA, 2004).

5.2. PLANO DIRETOR DE 1998

Apesar da área diretamente afetada pelo PDIR de Viracopos ter sido decretada de utilidade pública em 1979 para fins de desapropriação, a primeira versão foi oficialmente aprovada em 1998, ano em que a Infraero elaborou a revisão do Plano Diretor, visando atualizar as diretrizes de desenvolvimento do aeroporto e definindo sua configuração conforme apresentada na Figura 5.3.

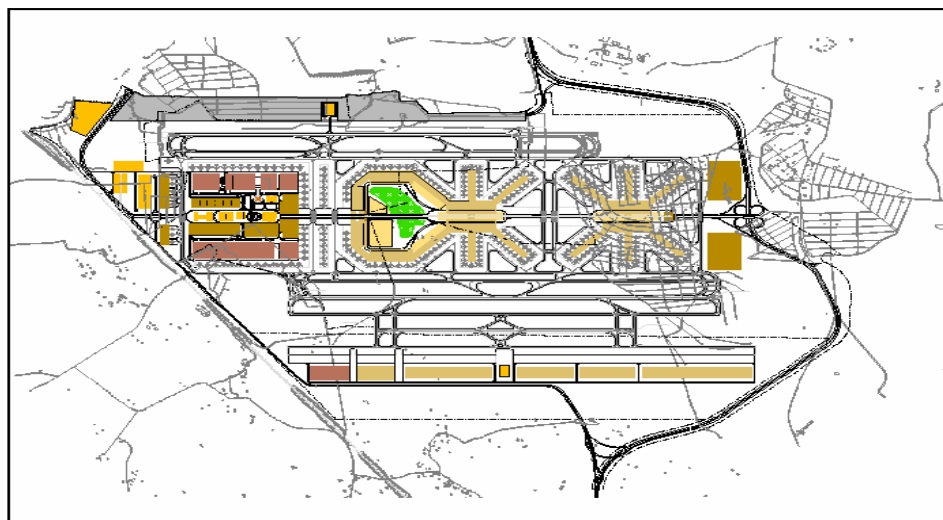


Figura 5.3 – Aeroporto de Viracopos: configuração do PDIR de 1998

Fonte: INFRAERO (2007)

Ficou definida a área a ser desapropriada conforme demonstra a situação patrimonial entre 1982 e 2005 (Figura 5.4), decorrente da localização proposta para a 2ª pista de pouso e decolagem e das áreas abrangidas pelo Plano de Zoneamento de Ruído.

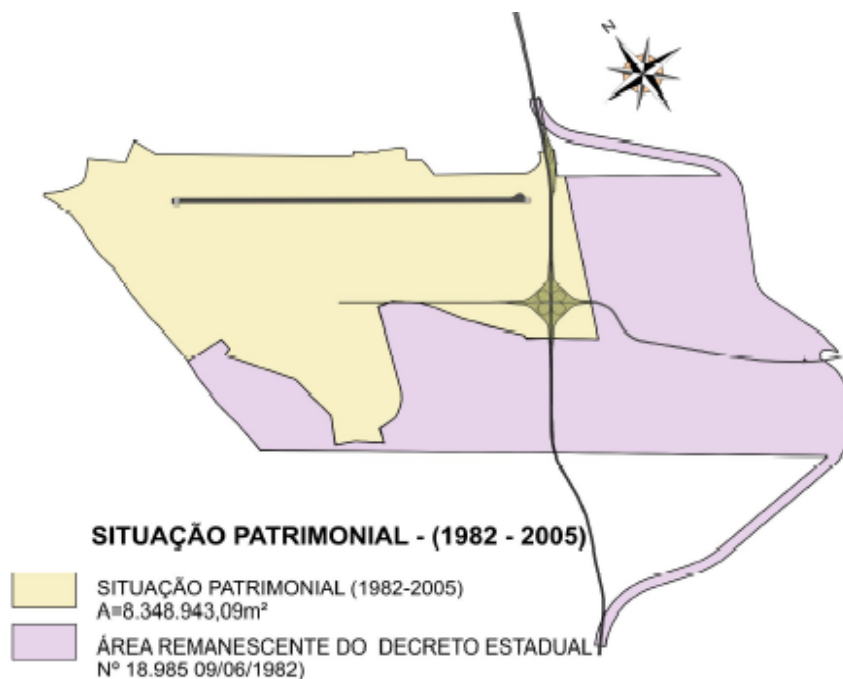


Figura 5.4 – Aeroporto de Viracopos: área patrimonial em 2005

Fonte: INFRAERO (2007)

Nesse sentido, foi contratado o Consórcio Diagonal-GAB Engenharia para efetuar trabalho de cadastramento sócio/econômico das famílias, levantamento físico dos imóveis, assim como fornecer diretrizes gerais e cenários de intervenção para o início do processo de indenização e/ou reassentamento das famílias a serem retiradas para a construção da segunda pista.

Este trabalho, que ficou pronto somente em fins de 2004, se configurou como instrumento norteador para as discussões de planejamento com vistas ao início do Programa de Realocação e para o alinhamento de informações entre os diversos interlocutores envolvidos. O Consórcio apresentou um orçamento preliminar no valor de R\$ 260 milhões, referente ao posicionamento previsto da 2ª pista, englobando o esvaziamento total da área, com desapropriações, indenizações, reassentamento das famílias em outros locais, compra de terrenos, infra-estrutura urbana e outros. Este trabalho concluiu também que seria necessária a realocação de 6.245 imóveis, 8.422 terrenos, 36 propriedades rurais, 4.565 famílias sendo 16.016 habitantes (INFRAERO, 2008).

Com a demora da desapropriação, deu-se ao longo das décadas de 1980 e 1990, a constante ocupação da área, tanto por legítimos proprietários quanto por ocupantes irregulares acarretando um adensamento populacional dentro da área do decreto. Dado a este cenário, no final de 2005, a Infraero e a Prefeitura Municipal de Campinas, iniciaram discussões sobre a possibilidade de **realocação** da 2ª pista de pouso e decolagem. Nesse sentido a Infraero desenvolveu estudos de alternativas de locação da 2ª pista de pouso e decolagem, visando mitigar tais impactos, buscando a proposta técnica “com menor impacto social e financeiro”, que resultou na configuração apresentada na revisão do PDIR de 2007 que será comentado mais adiante nesta dissertação.

Três decretos municipais redefiniram a área patrimonial do Aeroporto Internacional de Viracopos em 2006 em linha com os estudos de alternativas de locação da 2ª pista, conforme demonstrado na Fig. 5.5 a seguir.

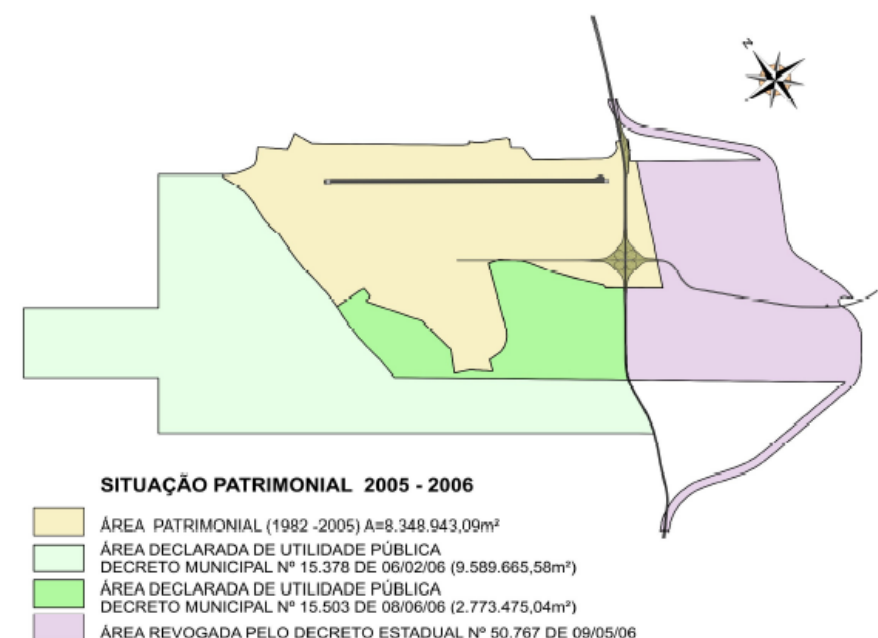


Figura 5.5 – Aeroporto de Viracopos: área patrimonial em 2006

Fonte: INFRAERO (2007)

5.3. INFRA-ESTRUTURA ATUAL – 2007 E 2008

A infra-estrutura existente em dezembro de 2007 no Aeroporto Internacional de Viracopos está apresentada nas Figuras 5.6, 5.7, 5.8 e 5.9 e já possui Licença Ambiental de Operação nº 00253, datada em 03/05/2007, com validade de 10 anos e está caracterizada conforme os itens listados a seguir.

5.3.1. Principais itens da infra-estrutura de Viracopos em dezembro de 2007

São os seguintes os itens que caracterizam a infra-estrutura existente do Aeroporto Internacional de Viracopos, situação constatada em relatório da Infraero em dezembro de 2007:

- 01 pista de pouso e decolagem com 3.240m x 45m;
- 08 pistas de táxi que interligam as cabeceiras das pistas com o pátio de aeronaves;
- Terminal de Passageiros: área de 34.644m², com configuração linear, sem pontes de embarque, 32 balcões de check-in, 05 portões de embarque doméstico e 02 internacional;
- Pátio de aeronaves (aviação regular): área de 86.978m² e capacidade para 20 posições de aeronaves;
- Estacionamento de Veículos: área de 29.767,50m², dividido em 2 bolsões para atendimento do público em geral;
- Terminal de Cargas (TECA) para importação (54.000 m²) e exportação (14.000 m²).
- Terminal de Cargas (TECA) Domésticas: área provisória de 2.200m² (galpão lonado);
- Sistema das Companhias Aéreas: ocupam instalações provisórias;
- Sistema de Aviação Geral (aeronaves de pequeno porte): não há terminal;

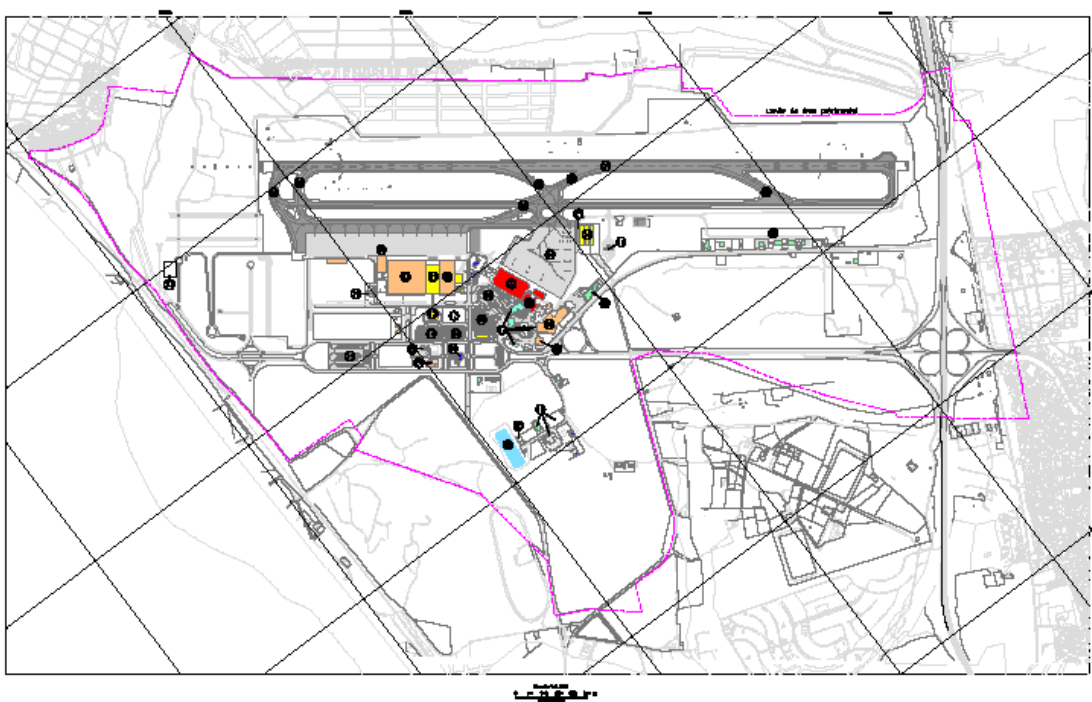


Figura 5.6: Aeroporto de Viracopos – Configuração da Infra-estrutura (dez/2007)

Fonte: INFRAERO (2007)

- Sistema Administrativo e de Manutenção: ocupam diversas áreas tanto no Prédio Administrativo como no Terminal de Passageiros;
- Sistema de Apoio: SESCINC (Serviços de Salvamento e Combate a Incêndios) com uma área de 2.333m² e Parque de Abastecimento de Aeronaves-PAA na configuração atual;
- Sistema Industrial de Apoio: Comissaria/Mala Postal e Serviços Aeroportuários (escritórios de empresas que prestam serviços de apoio às Cias Aéreas): ocupam áreas provisórias;



Figura 5.7: Vista geral do sítio de Viracopos¹⁰

Fonte: *Google Earth* (março, 2009)

- Infra-estrutura básica: Sistema de Abastecimento de Água - através de 3 poços superficiais e 1 poço tubular profundo existente na área e pela concessionária local – SANASA; Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto constituído por fossas sépticas, sumidouros, cloacas e lagoa de estabilização e foi construída uma ETE que está em fase de operação assistida; Sistema de Fornecimento de Energia Elétrica feito pela CPFL.
- Sítio Aeroportuário: 17.659.300 m² .

¹⁰ As indicações de Aeroporto Industrial, Terminal de Cargas e Centro Empresarial na Fig. 5.3 foram atualizadas pelo autor.



Figura 5.8: Aeroporto de Viracopos – TECA IMPORTAÇÃO

Fonte: INFRAERO (2007)



Figura 5.9: Aeroporto de Viracopos – TECA EXPORTAÇÃO

Fonte: INFRAERO (2007)

5.3.2. Movimento de passageiros, carga e aeronaves – 2008 e previsões

Segundo a Infraero, os dados gerais da movimentação de passageiros, carga e aeronaves no ano de 2008 foram os seguintes:

- 1) Passageiros (embarques e desembarques): 1.083.878
- 2) Carga: 234 mil toneladas
- 3) Aeronaves (pousos e decolagens): 32.299

A população fixa do Aeroporto é composta por funcionários da Infraero, funcionários de empresas contratadas pela Infraero e funcionários das empresas concessionárias. Os dados de dezembro de 2008 indicavam que trabalhavam no Aeroporto em caráter permanente cerca de 7.346 pessoas, conforme demonstra a Tabela 5.1 a seguir:

Tabela 5.1: População permanente em Viracopos – dez/08

Área	Nº de pessoas
Empregados Infraero	830
Contratados Infraero	1.038
Empresas Concessionárias	5.478
Total	7.346

Fonte: INFRAERO (2007)

Foi estimado pelos estudos da Infraero que, para cada emprego direto gerado, existem quatro empregos indiretos. Portanto, com base no número de empregos diretos gerados, a população trabalhando em função das operações do Aeroporto Internacional de Viracopos em dezembro de 2008 alcançava o número em torno de 28.000 pessoas.

Em 2008, dos 34 milhões de passageiros que passaram pelos três principais aeroportos do estado de São Paulo – Congonhas, Guarulhos e Viracopos – apenas 1,08 milhão passou por Viracopos.

Em estudo de demanda feito pela Infraero, os principais aeroportos da TMA-SP-Área Terminal de São Paulo (Guarulhos, Congonhas e Viracopos) podem atingir mais de 100 milhões de passageiros por ano, no horizonte de 20 anos. Os aeroportos de Guarulhos e Congonhas não conseguirão atender essa demanda e, em relação aos sítios aeroportuários existentes, Viracopos é o único que possui condições de ampliações futuras, pois o aeroporto de Congonhas já está totalmente envolvido pela ocupação urbana e Guarulhos encaminha-se para a mesma situação, agravado pela decisão de não construir mais uma pista de pouso e decolagem(PDIR/2007).

Segundo o estudo da Infraero, a demanda de passageiros estimada para 2015 para os três aeroportos é de 63 milhões e, para 2025, de 115 milhões, sendo que cerca de 50% serão de passageiros do aeroporto de Campinas

O estudo prevê que a partir de 2013, com o esgotamento da capacidade operacional de Guarulhos em 40 milhões de passageiros por ano, iniciam-se as transferências de vôos para Viracopos conforme indicado pela Figura 5.10.

Portanto, em 2014 haveria uma transferência de 3,4 milhões de passageiros internacionais que somados aos 1,8 milhões previstos para Viracopos, totalizaria cerca de 5,2 milhões de passageiros por ano. Até 2018 a totalidade do tráfego internacional de passageiros sairia de Guarulhos para Viracopos e a partir desse ano uma parcela anula do tráfego doméstico também passaria de Guarulhos para Viracopos, projetando uma situação final para Viracopos até 2025 um total de mais de 60 milhões de passageiros por ano.

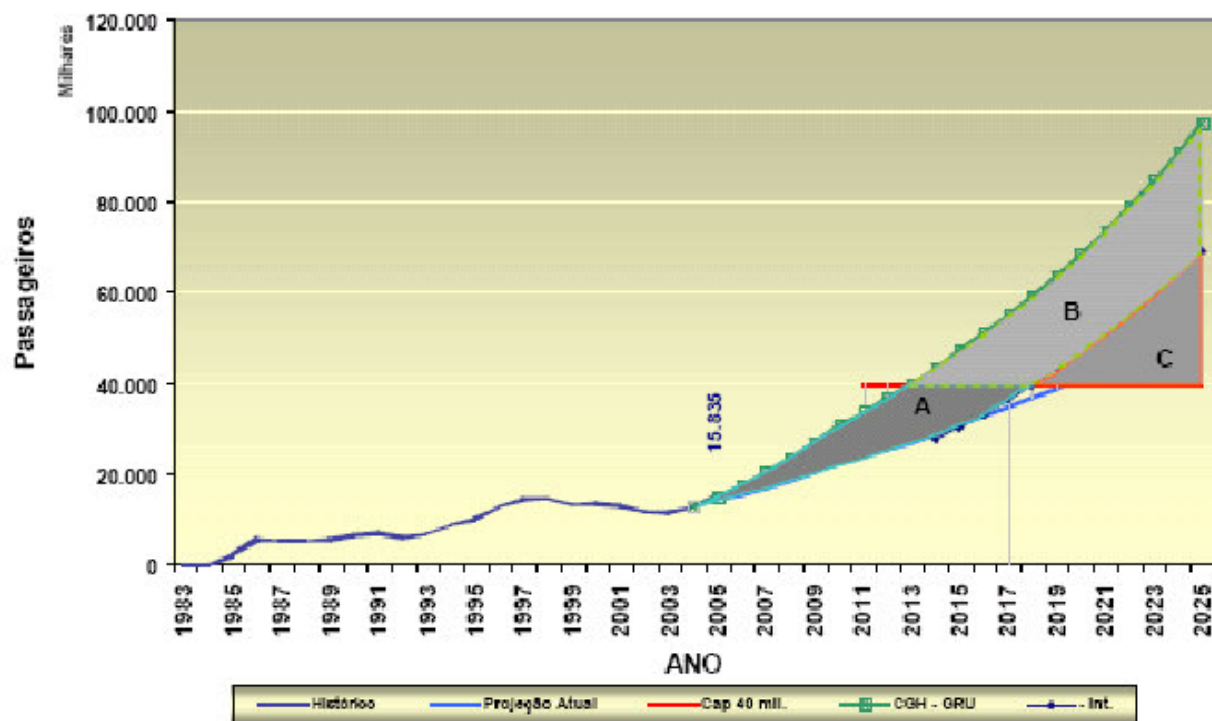


Figura 5.10: Mapa de transferência de vôos de Guarulhos para Viracopos

Fonte: INFRAERO (2007)

Segundo o estudo da Infraero, as previsões de pousos e decolagens de aeronaves para Viracopos estão consubstanciadas em três cenários conforme demonstrados na Tabela 5.2 a seguir.

Tabela 5.2: Cenários do total de aeronaves – pousos e decolagens

AERONAVES-TOTAL			
ANO	PESSIMISTA	MÉDIA	OTIMISTA
2010	28.167	35.232	43.680
2015	79.529	95.303	113.238
2020	198.026	253.224	326.140
2025	444.866	568.869	732.673

Fonte: INFRAERO (2007)

Com relação ao movimento de carga movimentada, o Aeroporto de Viracopos é o segundo maior do país e vem registrando aumento expressivo a cada ano. Em 2006, o movimento de carga atingiu 178,8 mil toneladas e em 2007, 238,0 mil toneladas, movimento 33% superior.

Em 2007, o Aeroporto Internacional de Viracopos ultrapassou o Aeroporto Internacional de Guarulhos no volume de carga (peso). Nesse ano, 33% das cargas movimentadas no comércio exterior pelo modal aéreo no Brasil, passaram pelo aeroporto de Campinas, enquanto que a participação do aeroporto de Guarulhos foi de 32%.

Outro dado representativo sobre o Aeroporto é que Viracopos encontra-se em 1º lugar em cargas *courrier* (remessa expressa internacional) com cerca de 80% do movimento nacional sendo movimentada em Campinas.

Demonstram-se nas Tabelas 5.3 e 5.4 as projeções dos estudos realizados pela Infraero que indicam médias de 10.048 pousos e decolagens de aeronaves cargueiras para o ano de 2015, movimentação naquele ano de 745 milhões de toneladas de carga.

Tabela 5.3: Cenários para o total de aeronaves cargueiras
– pousos e decolagens

AERONAVES CARGUEIRAS-TOTAL			
ANO	PESSIMISTA	MEDIA	OTIMISTA
2010	6.468	7.933	9.411
2015	8.179	10.048	11.968
2020	10.584	13.126	15.712
2025	13.695	17.148	20.627

Fonte: INFRAERO (2007)

Tabela 5.4: Cenários do total de carga área

CARGA AEREA-TOTAL(KG)			
ANO	PESSIMISTA	MEDIA	OTIMISTA
2010	277.722.570	358.432.781	460.939.673
2015	576.443.462	745.244.213	960.605.400
2020	1.316.598.820	1.777.979.163	2.420.797.002
2025	2.366.921.676	3.380.938.675	4.899.411.176

Fonte: INFRAERO

O destaque para o ano 2015 justifica-se pelo fato de que nesse ano deve ser concluída a primeira fase, após o que deverá ser realizada, obrigatoriamente, uma nova revisão do PDIR/07.

5.4 PLANO DIRETOR – REVISÃO DE 2007 (PDIR/07)

O Plano Diretor Aeroportuário é um conjunto de documentos que descrevem a situação física e cadastral de todas as instalações e facilidades aeroportuárias bem como a projeção de demanda para um horizonte de 20 anos e o respectivo planejamento dessas instalações a fim de atender as solicitações futuras, determinadas pela demanda de transporte aéreo. O Plano Diretor do Aeroporto de Viracopos, revisto em 2007, apresenta 3 etapas de planejamento, com os horizontes de 2015, 2020 e 2025 para implantação de empreendimentos.

Além das diretrizes gerais de planejamento, foram consideradas no PDIR/07 algumas diretrizes específicas definidas pela Infraero como:

- A infra-estrutura mínima para atendimento ao Sistema de Aviação Civil, na implantação final (3ª. Etapa – 2025) como: dimensões mínimas de pista de pouso e decolagem, reserva de áreas para sítio de radares, hangaragem de aeronaves militares, cinco áreas para material bélico, reserva de áreas operacionais;
- Previsão de operação do Airbus 380 na 2ª. Pista;

- O aeroporto como HUB Internacional de Carga;
- Implantação de: Aeroporto Indústria, Centro de Distribuição de Carga, Centro de Operação e de Manutenção de Aviação Executiva;
- Implantação do trem de passageiros e cargas ligando São Paulo a Viracopos.

Segundo o INFRAERO (2008), as obras previstas na 1ª Etapa do Plano Diretor Aeroportuário (horizonte 2015), para a ampliação do aeroporto de Viracopos e objeto dos estudos de licenciamento ambiental são:

- Implantação da 2ª pista de pouso e decolagem com 3.660m x 60m;
- Interligação da 2ª pista com o sistema de pistas existente através de pista de rolamento com 25 m de largura, com construção de obras de arte especiais para preservação dos recursos naturais;
- Terminal de Passageiros: área passará a ter 456.657m², com 3 pavimentos, *concourses* (mini terminais) em 2 pavimentos para embarque e desembarque com pontes de embarque;
- Pátio de Aeronaves: área passará a ter 185.500m² com capacidade para 35 posições de aeronaves;
- Estacionamento de Veículos: ocupará uma área de 400.000m²;
- Terminal de Cargas (TECA) importação e exportação: haverá um acréscimo de 53.700m² de área;
- Sistema das Companhias Aéreas: reserva de lotes com área total de 129.000m²;
- Sistema de Aviação Geral: reserva de lotes com 160.000m² de área;
- Sistema Administrativo e de Manutenção: reserva de área de 11.100m²;
- Sistema de Apoio: SESCINC - implantação da 2ª unidade; para o Parque de Abastecimento de Aeronaves haverá reserva de área (163.750m²) mediante a implantação de acesso e infra-estrutura básica;
- Sistema Industrial de Apoio: reserva de 36.000m²;
- Sistema Viário: ampliação das vias internas para atender as instalações previstas nesta fase de ampliação;

- Infra-Estrutura Básica: Sistema de Abastecimento de Água - ampliação da capacidade dos reservatórios elevados e enterrados; Tratamento de Resíduos – reserva de lote e preparação do local para instalação de equipamento para tratamento de resíduos; Energia Elétrica – investimentos para ampliação do sistema.
- Área para teste de motores e Inspeção de Aeronaves;
- Implantação do Centro de Manutenção da Infraero;
- Lote para o Parque de Abastecimento de Aeronaves - PAA;
- Lote para o Sistema Industrial de Apoio;
- Lote para Estação de Tratamento de Resíduos;
- Lote para estações ferroviárias (carga e passageiro);
- Lote para o Aeroporto Industrial.

Dessa forma, a configuração final do sítio aeroportuário para a implantação da 1ª etapa demandou o complemento de área adicional ao sítio patrimonial do Aeroporto, já autorizada pelo Decreto Municipal nº 16.302 de 18/07/2008, aumentando-o em 6,8 milhões de m² e elevando a área total para 27,5 milhões de m², conforme demonstrado na Tabela 5.5 e na Figura 5.11 a seguir.

Tabela 5.5: PDIR/07 – Área patrimonial para implantação da 1ª Etapa

Discriminação	Área (m²)
Área atual	8.348.943,09 m²
Decreto nº. 15.378 de 06/02/2006	9.589.665,58 m²
Decreto nº. 15.503 de 08/06/2006	2.773.475,04 m²
Decreto nº. 16.302 de 18/07/2008	6.775.057,48 m²
Total	27.487.141,19 m²

Fonte: INFRAERO (2007)

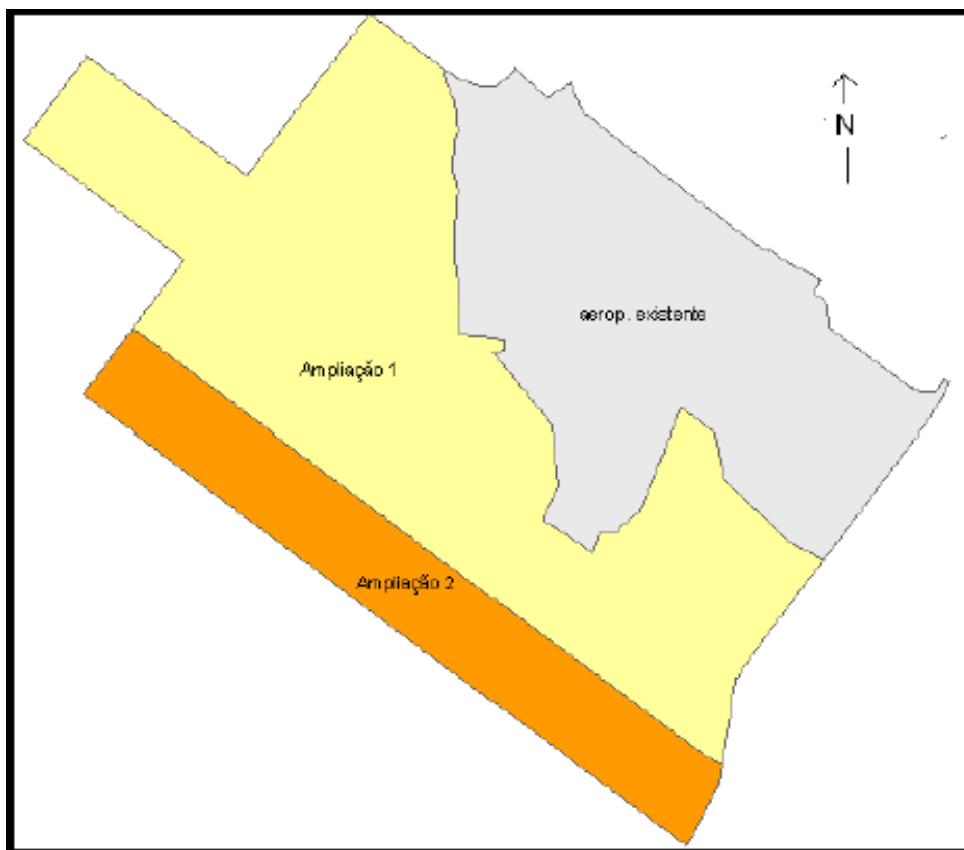


Figura 5.11: Aeroporto de Viracopos: Área patrimonial adicionada em 2008
– **ampliação 2**

Fonte: INFRAERO (2007)

Segundo a Infraero, o Plano Diretor de Viracopos projeta transformá-lo no maior complexo aeroportuário do hemisfério sul até a implantação da 3ª etapa em 2025. Ao final da implantação, Viracopos terá três pistas de pousos e decolagens e estará capacitado para movimentar anualmente mais de 60 milhões de passageiros e 569 mil operações de pouso e decolagem. Já os terminais de logística terão capacidade de processar até 3,3 milhões de toneladas por ano.

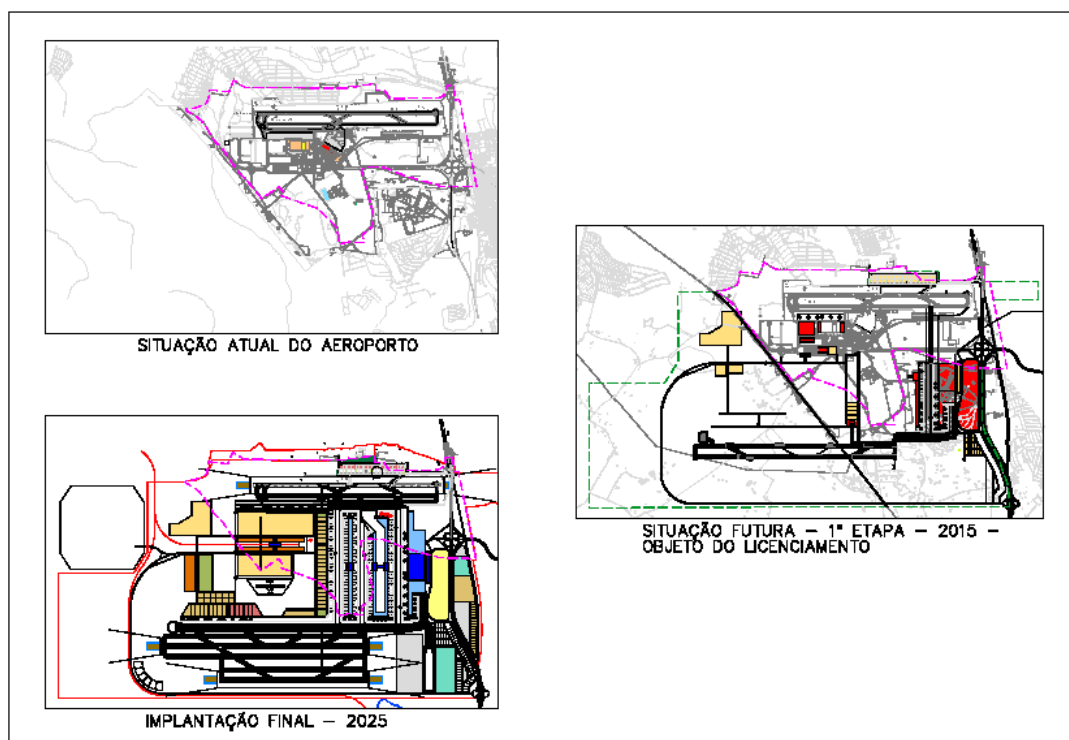


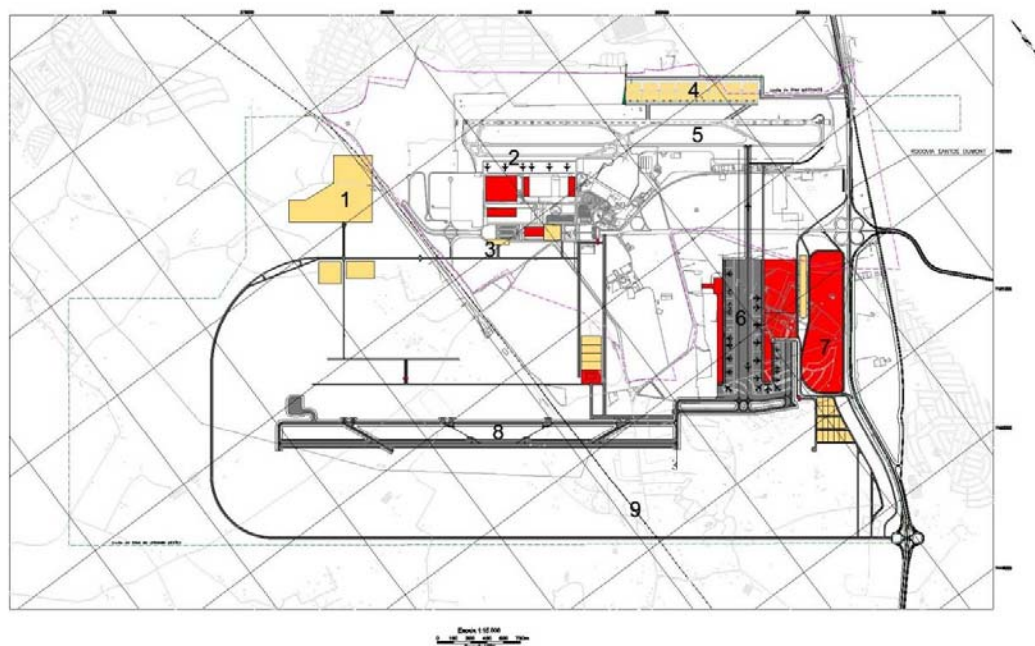
Figura 5.12: PDIR/07 – Situações propostas para a 2ª e 3ª Etapas

Fonte: INFRAERO (2007)

5.4.1. PDIR/07 – Caracterização da 1ª Etapa – 2015

A alternativa para a colocação da 2ª pista foi resultado da análise e balanço dos impactos sociais, financeiros e ambientais em relação ao projeto existente no Plano Diretor de 1998. Segundo a Infraero, foram estudadas seis alternativas e a Figura 5.12 apresenta a alternativa escolhida, com todas as intervenções previstas no Plano Diretor Aeroportuário.

Observa-se pela Fig. 5.13 que o PDIR/07 propõe uma infra-estrutura aeroportuária dividida em dois grandes blocos. Um bloco, ao norte, onde está a pista de pouso e decolagem atual, que será alterado e caracterizado pelo Aeroporto Industrial representado pelos itens 1, 2, 4 e 5 da Fig. 5.13.



LEGENDA:

- Lotes para infra-estrutura
- Edificações previstas
- Pavimentação a executar
- Área patrimonial atual
- Área de utilidade pública
- Trecho de ferrovia a ser deslocado

Figura 5.13: PDIR/07 – 1ª Etapa - 2015

Fonte: INFRAERO (2007)

O outro bloco, ao sul e leste, onde serão construídos a segunda pista de pouso e decolagem, os novos terminais de passageiros e os edifícios garagem, representado pelos itens 6, 7 e 8 da Fig. 5.13. Observam-se ainda duas intervenções relevantes, a primeira representada pelo item 3 da Fig. 5.13 que trata do lote reservado para a futura estação ferroviária, e a segunda representada pelo item 9, que trata da realocação da atual via férrea que atravessa a Área Diretamente Afetada – ADA do PDIR.

Os principais pontos do PDIR revisado em 2007 estão numerados na Figura 5.13 e destacados na legenda abaixo:

1. Lote reservado para o Aeroporto Industrial
2. Terminal de Carga (TECA)
3. Lote para estação ferroviária
4. Manutenção e hangaragem para aeronaves
5. Pistas de pouso e decolagem (atuais)
6. Terminal de passageiros
7. Edifício garagem
8. Segunda pista de pouso e decolagem e pistas adicionais de rolamento (futuras)
9. Trecho de ferrovias atuais a ser deslocado

Para a fase de implantação da obra, que estão previstas para início em 2009 e finalização em 2015, a mão-de-obra, que será preferencialmente recrutada em Campinas e municípios vizinhos, inicialmente está prevista em 953 pessoas sendo que no pico foi previsto a necessidade de 8.200 pessoas, em média 6.000 pessoas. Para a fase de operação, o Plano Diretor faz previsões sobre o número de passageiros e acompanhantes (12.900 pessoas na hora-pico) e funcionários (Infraero e terceirizados - 19.600).

5.4.2. PDIR/07 – Ligação ferroviária - 1ª Etapa – 2015

Juntamente com a ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos existem outros projetos envolvendo a Área de Influência Direta – AID do PDIR/07, sendo que alguns estão diretamente relacionados com a dinâmica de funcionamento do aeroporto. Um dos principais projetos para a área pretende melhorar e diversificar o acesso ao aeroporto através da implantação de uma ligação férrea unindo o centro de Campinas ao aeroporto. Essa proposta está inserida dentro de um projeto de maior amplitude, denominado “Expresso Bandeirantes”, cujo objetivo é

estabelecer uma via férrea de ligação entre a capital do Estado e Campinas, passando pelo município de Jundiaí.

5.5 PLANO DIRETOR DE 2007: IMPACTOS AMBIENTAIS E EIA-RIMA

O pedido de licenciamento objeto do EIA-RIMA abrange vários empreendimentos entre os quais, destacam-se: área de teste de motores e inspeção de aeronaves; pátio de aeronaves; edifício para garagem e estacionamento; ampliação do sistema de terminais de cargas; implantação de um centro de manutenção; serviço de salvamento e combate a incêndio; vias de acesso internas e lotes para parque de abastecimento de aeronaves; sistemas de companhias aéreas; sistema industrial de apoio; estação de tratamento de resíduos; estações ferroviárias e o aeroporto industrial.

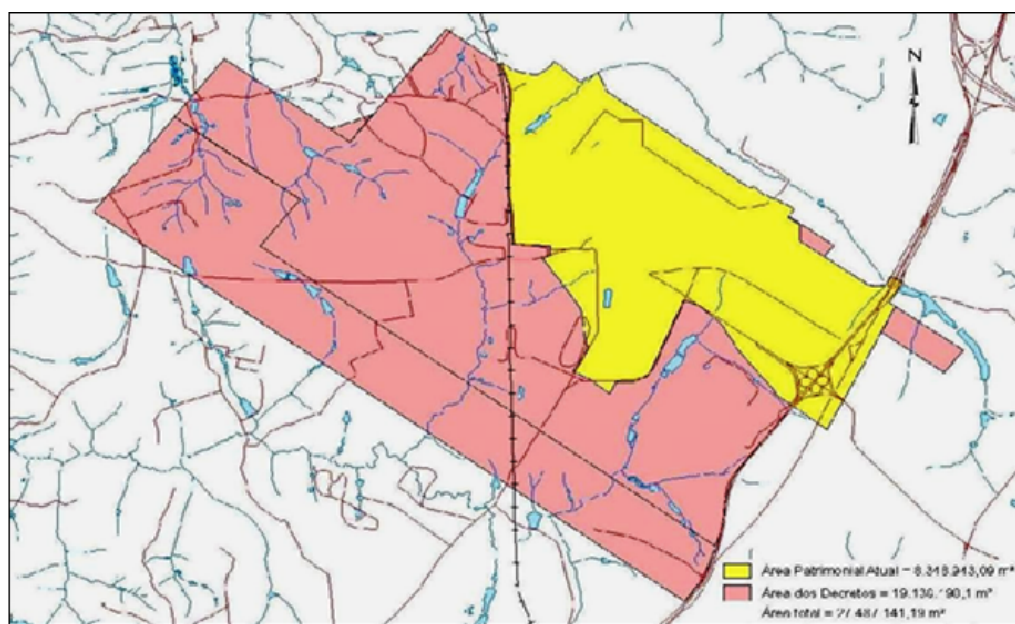


Figura 5.14: Configuração final proposta para o sítio aeroportuário - 2015

Fonte: INFRAERO (2007)

A partir dos estudos e análises realizadas ao longo da elaboração do EIA – Estudo de Impacto Ambiental – principalmente relacionados à área diretamente afetada (Fig. 5.14) e mediante a elaboração do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, nas áreas de influência definidas para o projeto, foram identificado 37 impactos ambientais, positivos e negativos, incidentes nas fases de planejamento, implantação e operação das obras de ampliação do aeroporto. Alguns deles podem se apresentar em mais de uma das fases consideradas para o empreendimento (INFRAERO, 2008).

Desse total de impactos identificados, 6 são relacionados ao Meio Físico; 6 ao Meio Biótico e 25 ao Meio Socioeconômico. Da mesma maneira, somente 1 ocorre exclusivamente na fase de planejamento, outros 12 deles ocorrem exclusivamente na fase de implantação e, por fim, mais 6 deles ocorrem exclusivamente na fase de operação do empreendimento. Os outros 18 impactos identificados ocorrem, em diferentes graus de intensidade e relevância, em duas ou mais fases do empreendimento projetado.

Dos 37 impactos ambientais identificados, 8 foram categorizados como de natureza exclusivamente positiva e 28 como exclusivamente de natureza *negativa*; 1 pode ser classificado como impactos *positivos ou negativos*, dependendo da fase do empreendimento a que se relacionarem.

Dos 8 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *positiva*, 6 foram classificados como de alta e média relevâncias e 2 como de baixa relevância. Dos 28 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *negativa*, apenas 1 deles foi classificado como de alta relevância; 11 como de média relevância e 16 classificados como de baixa relevância; portanto, a maioria dos impactos *negativos* é tida como de pequena / média relevâncias.

Segundo o INFRAERO (2008), dos 37 impactos ambientais identificados, 35 deles poderão ser plenamente mitigados, compensados ou potencializados através das Medidas de Controle e/ou Programas Ambientais propostos no EIA, cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor. Vale lembrar que o novo modelo de gestão da

INFRAERO preconiza a privatização do aeroporto sob regime de concessão, ficando sob a responsabilidade do empreendedor ou empresa concessionária as obras de ampliação prevista no PDIR (INFRAERO, 2007).

5.6 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS

Segundo a Infraero, a decisão de incluir o Aeroporto Industrial de Viracopos na revisão do Plano Diretor Aeroportuário teve três fundamentos, a saber: (1) os estudos que precederam a revisão do PDIR de 2007; (2) o modelo desenvolvido no projeto de aeroporto indústria de Confins - MG, e (3) e o ambiente tecnológico e socioeconômico da Região Metropolitana de Campinas.

Há duas áreas reservadas para a instalação das indústrias no sítio aeroportuário, conforme mostrado na Figura 5.15.

Segundo executivos do Centro Industrial de Viracopos, está previsto, em primeiro lugar, a construção de dois prédios na Área 1 (Fig. 5.15), com estruturas modulares para abrigar as plantas produtivas, para as quais serão destinados em torno de R\$ 40 milhões de investimentos e que deverão ser concluídas até o final de 2009 ou nos primeiros meses de 2010. O cronograma de implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos, no entanto, ainda depende das licenças de implantação e operação a serem emitidas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, cujo EIA-Rima ainda encontra-se, no momento, junho de 2009, em discussão com todas as partes interessadas e envolvidas.

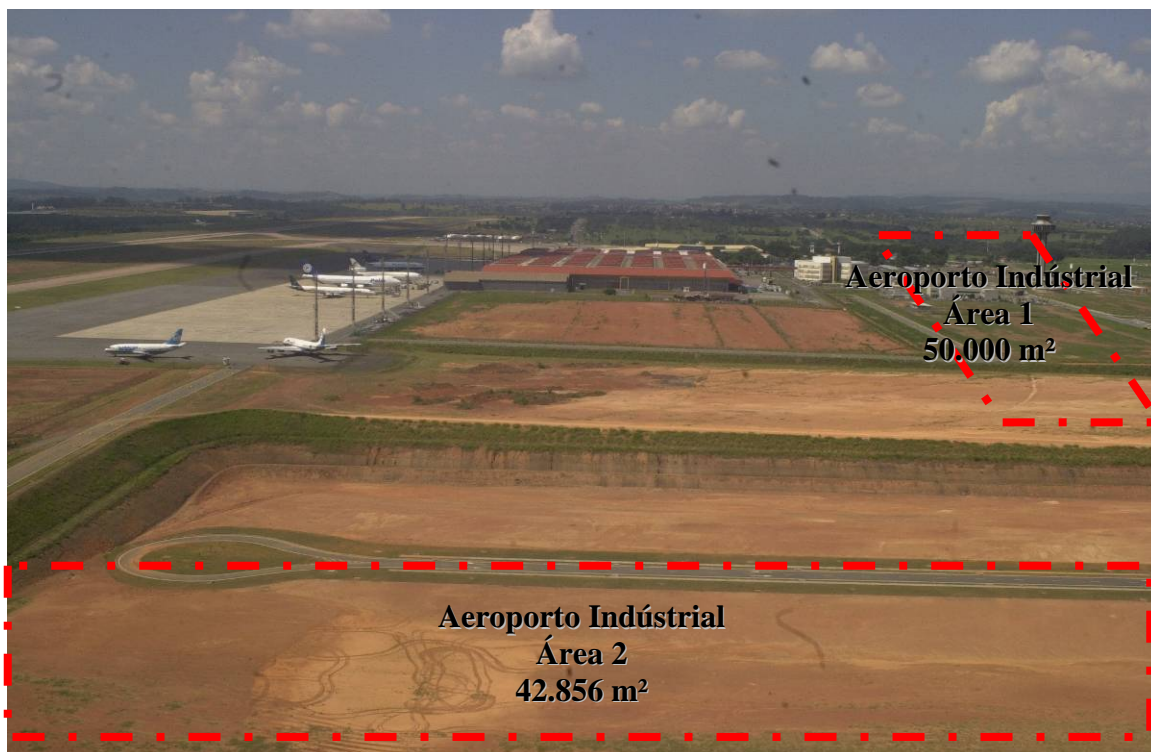


Figura 5.15: Projeto do Aeroporto Industrial de Viracopos

Fonte: Infraero, 2007

Segundo a Infraero, a primeira área a ser ocupada pelo Aeroporto Industrial tem 50.000 m² e a segunda, 42.856 m², perfazendo o total de 92.856 m² (Figura 5.15). Cada indústria poderá ocupar instalações variando entre 1.000 m² a 10.000 m² para operar sua planta produtiva.

O objetivo é atrair indústrias principalmente nas áreas eletroeletrônica, mecânica e telefonia fabricantes de componentes de alto valor agregado e demandantes de espaços relativamente menores. Espera-se que em torno de 40 empresas poderão se instalar no Aeroporto Indústria, número, em princípio, relativamente pequeno para as mais de 600 empresas exportadores na região metropolitana de Campinas (CAPP, 2004). Segundo autoridades do CIV, essas condições ainda poderão ser mudadas, visto que a forma de moldar o negócio vem sendo construída no dia-a-dia, à medida que são discutidas as necessidades e interesses das diversas partes envolvidas.

Outros objetivos constatados na documentação analisada são:

- Incrementar o uso de recintos alfandegados, como é o caso do Aeroporto Industrial.
- Incrementar o comércio exterior nos aeroportos internacionais.
- Aumentar a competitividade da empresa brasileira no mercado internacional.

O Aeroporto Industrial de Viracopos terá sua implantação e administração sob o regime de concessão para empresa privada. A licitação ocorreu em 2007 e a vencedora foi a empresa Constran que, por sua vez, constituiu uma subsidiária integral denominada de Centro Industrial Viracopos Ltda (CIV). Esta empresa é o agente responsável por fomentar a ocupação da área reservada para as indústrias manufatureiras cujo perfil esteja em conformidade com os marcos regulatórios que instituíram o modelo brasileiro de aeroporto industrial.

Constata-se, portanto, que a área não será suficiente para abrigar todas as empresas exportadoras, localizadas na Região Metropolitana de Campinas (RMC), com perfil para instalar operações manufatureiras no Aeroporto Industrial. Como alternativa para atender o maior número de indústrias, as autoridades já planejam a criação de uma Zona de Processamento de Exportações (ZPE) para o entorno do aeroporto. Segundo especialistas do setor, a constituição do aeroporto industrial e de uma ZPE próxima a Viracopos é uma medida que estimula os dois empreendimentos, pois os mecanismos não são conflitantes (INFRAERO, 2007).

5.6.1 Pontos Principais da história do “processo decisório” do Aeroporto Industrial de Viracopos

O projeto do Aeroporto Industrial de Viracopos foi inserido no contexto do Plano Diretor Aeroportuário de expansão do aeroporto, na revisão do PDIR de 2007. A partir da análise da documentação (Plano Diretor de 1998, ADE COANA n.º 15 de 20/02/02 e n.º 11 de 18/03/03, EIA-Rima/08, Licitações/2007, Plano Diretor Aeroportuário de 2007), constata-se que a decisão

da implantação do aeroporto industrial de Viracopos não estava incluída no projeto original. O ADE COANA nº 15 de 20/02/02 que estabeleceu as bases legais do modelo brasileiro de aeroporto industrial pode ser considerado o ponto de partida para as diversas iniciativas e processos decisórios sobre a implantação de aeroportos industriais no Brasil.

Extraem-se do documento do PDIR/07 de Viracopos os seguintes pontos relevantes:

1. Sob o prisma da movimentação de passageiros, o Plano Diretor projeta o aeroporto de Viracopos para ser o maior da América Latina até 2025, quando deverá estar capacitado para atender em torno de 60 milhões de passageiros por ano, contra 1.083.878 passageiros em 2008. É esperado que em 2015, o aeroporto já esteja atendendo 9 milhões de passageiros. Essa decisão está diretamente relacionada, de um lado, com a impossibilidade de expansão dos outros dois principais aeroportos de São Paulo – Guarulhos e Congonhas, e de outro, com as condições mais adequadas para expansão do Aeroporto Internacional de Viracopos.
2. Sob o prisma da movimentação de carga, o plano também projeta o aeroporto para ser o maior centro cargueiro da América Latina, com terminais de logística capacitados a movimentar em torno de 745 mil toneladas de carga por ano até 2015, contra 234 toneladas em 2008. Essa decisão está alinhada com a vocação de aeroporto cargueiro que tem caracterizado a história do aeroporto internacional de Viracopos.
3. O Plano Diretor sofreu alterações de formato, localização e tamanho para atender o objetivo de incluir o Aeroporto Industrial e evitar desapropriação de mais de 16 mil habitantes com a construção da segunda pista.
4. O Plano Diretor, versão de 2007, é resultado da análise de várias alternativas para a construção da segunda pista de pousos e decolagens que constitui a maior prioridade na 1ª etapa a ser concluída até 2015.

5. Foram então analisadas 3 novas alternativas para a locação da 2ª pista, com posterior processo de incorporação de sugestões, critérios de planejamento, análise ambiental, social e financeira até a escolha da alternativa mais adequada para o desenvolvimento do aeroporto. Na alternativa escolhida, resultado de análise e balanço dos impactos previstos para cada uma delas, a 2ª pista atinge área predominantemente rural, com uma população aproximada de 3.700 habitantes, minimizando conseqüentemente o impacto negativo de desapropriação anteriormente previsto, que era de 16.016 habitantes.
6. Não se encontraram evidências de estudos de viabilidade para a inclusão e institucionalização do Aeroporto Industrial de Viracopos, a exemplo dos já conhecidos estudos de aeroporto industrial para as cidades de Pelotas - RS, Curitiba - PR, Natal - RN e Manaus - AM (Veja-se Capítulo 3 nesta dissertação).
7. Os objetivos do Aeroporto Industrial estão restritos à área econômica e são nutridos por expectativas de que as empresas brasileiras ali instaladas se tornarão mais competitivas devido principalmente à redução de custos gerada pelos incentivos fiscais e a eliminação das despesas com segurança e logística, além de promover o desenvolvimento econômico das áreas de influência do projeto.

5.6.2 Contexto desta dissertação

Além desses pontos relevantes, observa-se que o modelo geral aplicado para a tomada de decisão baseia-se no tradicional Plano Diretor de expansão cuja preocupação principal é asseverar as fontes de fundos para a garantia do financiamento do empreendimento. Nesse modelo de decisão, não são identificados nem abordados todos os aspectos na construção de um modelo que seja reflexo da melhor adequação aos diversos interessantes conflitantes de todas as partes envolvidas.

É nesse contexto que se insere o objetivo maior desta dissertação, ou seja, revisar a decisão de implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos através de uma simulação da aplicação da metodologia do Apoio Multicritério à Decisão (AMCD) que constitui o objeto dos trabalhos desenvolvidos e apresentados no Capítulo 6 a seguir.

Ressalva-se que todos os parâmetros utilizados na simulação da aplicação do AMCD contemplam somente o horizonte da 1ª etapa do PDIR/07, ou seja, os empreendimentos e os objetivos a serem realizados até o ano de 2015.

CAPÍTULO 6 - APLICAÇÃO DO AMCD: REVENDO A DECISÃO DE IMPLANTAÇÃO DO AEROPORTO INDUSTRIAL DE VIRACOPOS

6.1 INTRODUÇÃO

No Capítulo 4 foram feitas considerações genéricas sobre as metodologias a serem aplicadas neste projeto de pesquisa, especificadamente, o Método do Estudo de Caso e a metodologia do Apoio Multicritério à Decisão – AMCD. Neste capítulo, apresentam-se os resultados das abordagens metodológicas que foram aplicadas no caso em questão.

O Capítulo 5 serviu ao propósito de apontar os fatos relevantes encontrados na documentação analisada com foco na caracterização do projeto do Aeroporto Industrial de Viracopos. Serviu, portanto, de base para a determinação preliminar do *contexto decisório* e da *problemática* a ser discutida com os atores no processo de aplicação do AMCD.

Neste Capítulo 6, revisa-se a decisão tomada sobre o caso em estudo, procedendo a aplicação do AMCD junto aos atores escolhidos, em cumprimento aos objetivos desta dissertação. Assim, uma vez escolhido e isolado o caso para estudo – implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos – apresentam-se, primeiramente, em mais detalhes, as abordagens, métodos e ferramentas do AMCD que foram aplicadas no caso.

Divide-se, portanto, este capítulo nas seguintes partes:

1. Introdução ao capítulo.
2. Identificação da situação de decisão.
3. Caracterização do contexto decisório.
4. Especificação de valores.
5. Alternativas criadas.
6. Níveis de atributos por alternativas.
7. Avaliação das alternativas.
8. Análise e discussão dos resultados.

6.2 IDENTIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO DE DECISÃO

A decisão de transformar o lado cargueiro do Aeroporto Internacional de Viracopos em Aeroporto Industrial é parte integrante do Plano Diretor de expansão do aeroporto de Viracopos revisado e aprovado em novembro de 2007 (PDIR/07). Configura-se uma **oportunidade** a reboque dos Atos Declaratórios Executivos da Coordenadoria Aduaneira do Brasil de 2002 e 2003 que instituíram e regulamentaram o modelo de aeroporto e porto industrial alfandegado no Brasil.

Atende também aos anseios da comunidade empresarial da Região Metropolitana de Campinas (RMC) com destaque para seu pólo produtivo de alta tecnologia envolvendo os setores de telefonia, eletroeletrônico e da indústria mecânica. Alinha-se, ainda, com a vocação do aeroporto de Viracopos historicamente caracterizado como um aeroporto cargueiro.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DECISÓRIO

6.3.1 História do processo de decisão

O contexto da decisão de transformar o lado cargueiro do Aeroporto Internacional de Viracopos em Aeroporto Industrial ancora-se nos fatos, condições e objetivos extraídos do Capítulo 5 desta dissertação e que são destacados a seguir:

- a) A previsão de crescimento vertiginoso de demanda para o Estado de São Paulo tanto do movimento de carga aérea quanto de passageiros com base em estudos da Infraero.
- b) Impossibilidade de expansão dos outros dois aeroportos centrais de São Paulo – Guarulhos e Congonhas.
- c) Revisão obrigatória do Plano Diretor Aeroportuário de expansão do aeroporto de Viracopos anteriormente aprovado em 1998.
- d) Oportunidade de transformar o Aeroporto Internacional de Viracopos no maior aeroporto de passageiros e de carga da América Latina no horizonte da previsão do estudo da demanda até 2025.

Por outro lado, o contexto decisório específico de transformar o lado cargueiro de Viracopos em Aeroporto Industrial ancora-se nas seguintes condições e fatos:

- a) O Aeroporto Internacional de Viracopos é o segundo maior aeroporto cargueiro do país, sendo o primeiro o Aeroporto de Guarulhos – SP.
- b) A região metropolitana de Campinas possui mais de 700 empresas manufatureiras exportadoras e importadoras que utilizam o aeroporto de Viracopos e o porto de Santos-SP como os principais portais de entrada e saídas de seus produtos.

- c) Os Atos Declaratórios Executivos da Coordenadoria Aduaneira do Brasil (ADE COANA nº. 15 de 20/02/02 e nº. 11 de 18/03/03) que regularam a implantação de aeroportos industriais e portos industriais no Brasil, nos quais empresas manufatureiras podem instalar unidades produtivas com isenções tributárias, visando ao *aumento da competitividade internacional dessas empresas* e a *intensificação do comércio exterior* por via desses portais.
- d) A aprovação prévia dos projetos de aeroporto industrial para os aeroportos de Confins – MG e do Galeão – RJ, que serviram de modelo para aplicação no aeroporto de Viracopos.

6.3.2 Nível de decisão

A decisão é caracterizada como de alta complexidade e faz parte dos planos do Governo Federal de desenvolvimento da infra-estrutura aeroportuária com prioridade para os 67 aeroportos brasileiros administrados pela Infraero.

No caso de Viracopos, o PDIR/07 tem abrangência estadual e extrapola os limites geográficos da Região Metropolitana de Campinas - RMC, haja vista a impossibilidade de expansão dos outros aeroportos centrais do estado de São Paulo no horizonte determinado pelos estudos de demanda de infra-estrutura aeroportuária.

A decisão envolveu os governos federal, estadual e municipais da RMC, com destaque para a participação dos municípios de Campinas e Indaiatuba nos quais se encontra a área diretamente afetada pelo plano de expansão.

Como destacado anteriormente, o PDIR/07 de Viracopos está proposto para implantação no horizonte temporal até o ano de 2025, dividido em duas grandes fases, sendo a primeira com previsão de término para o ano de 2015.

6.3.3 Atores e Decisor

O Aeroporto Industrial de Viracopos constitui uma área alfandegada em torno da qual se posicionam como atores mais interessados, as seguintes entidades:

- (1) O poder público federal representado pela Infraero e pela Secretaria da Receita Federal – SRF.
- (2) O poder público estadual representado pela Secretaria Estadual da Fazenda, pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA e pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMDEMA.
- (3) As empresas produtivas com perfil para operar no aeroporto industrial, representadas pelo Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP, Diretoria Regional de Campinas.
- (4) A empresa concessionária Centro Industrial Viracopos responsável pela implantação e gestão do Aeroporto Industrial de Viracopos.
- (5) As empresas áreas operando tipicamente o transporte de carga.
- (6) A outras partes interessadas e intervenientes tais como operadores logísticos e escritórios de despachantes.
- (7) Os residentes e proprietários de terra e entidades produtoras agropecuárias na área diretamente afetada pelo plano.
- (8) O poder público municipal dos outros municípios da RMC indiretamente afetados pelo plano.

Como parte do processo da revisão da decisão deste caso, o autor agiu como *facilitador* e, para tanto, procedeu à escolha dos atores, bem como do decisor, os quais foram representados por pessoas com perfil técnico e gerencial, podendo assim contribuir para a aplicação mais adequada do AMCD. Cabe lembrar que um ator é aquele indivíduo ou grupo de indivíduos que compartilha um mesmo sistema de valores (ENSSLIN, 2001).

Cabe ressaltar que os objetivos para um determinado contexto decisório devem ser criados e articulados por pessoas técnicas, com conhecimento da temática em questão, bem como por outras partes interessadas nos resultados da decisão. Em muitos casos, envolvendo decisões complexas, os objetivos podem representar desejos e anseios de muitas entidades (KEENEY, 1992).

O autor, agindo como facilitador, procedeu à escolha de quatro atores, ou seja, 3 atores e o decisor. Foi elaborado um gráfico¹¹ de grau de *interesse* e poder de *influência* (Figura 6.1) para classificar e justificar a escolha de cada participante do processo.

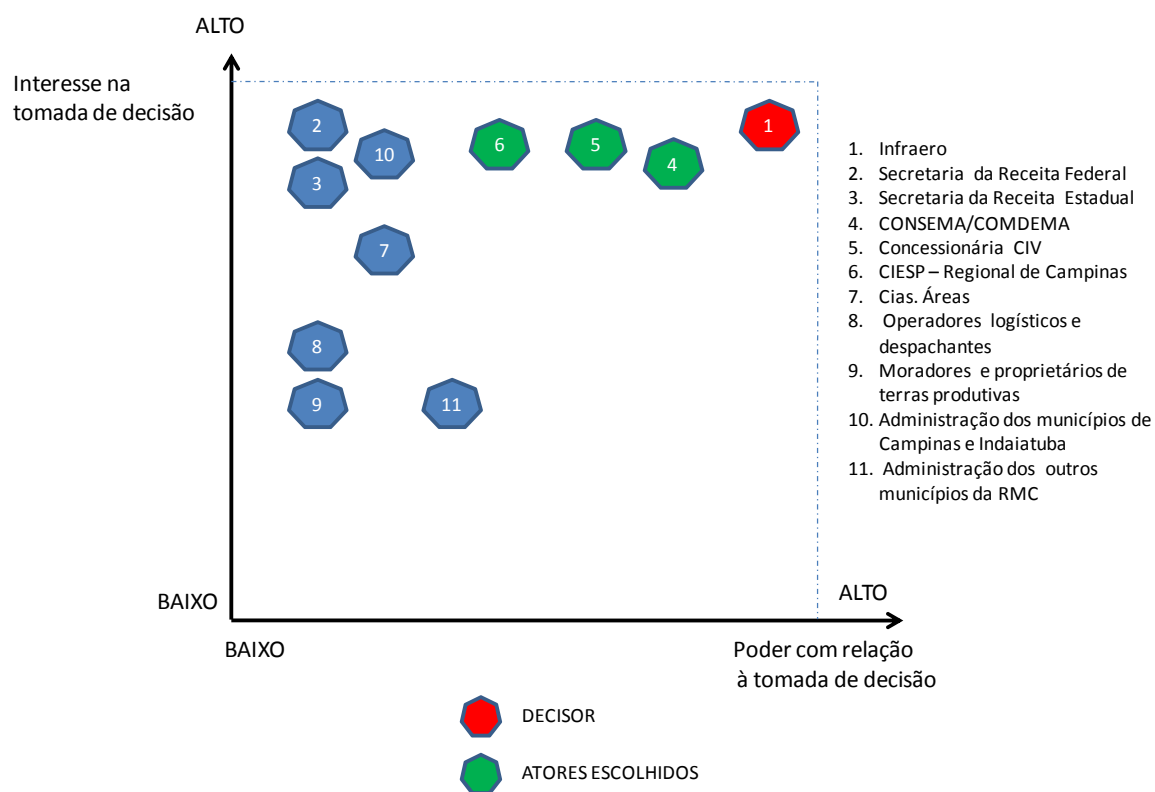


Figura 6.1. Influência *versus* Poder dos Atores

Assim, os atores escolhidos foram os seguintes:

Decisor: Infraero, representado pelo Coordenador de Facilitações.

¹¹ Modelo encontrado em *PMBOK, Project Management Institute, 2004.*

Ator 1: Centro Industrial de Viracopos, representado pelo seu Diretor.

Ator 2: Empresas produtivas representadas pelo Diretor Titular do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) – Regional de Campinas para o biênio 2008-2009.

Ator 3: Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), representado pela Presidente do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA), órgão representativo do CONSEMA para a Região Metropolitana de Campinas.

Ator 4: Associação Regional da Habitação (HABICAMP), representada pelo seu Presidente, biênio 2009 e 2010.

A escolha do Ator 4 justifica-se por ter exercido o cargo de diretor titular da CIESP, biênio 2003-2004, e, como tal, foi co-autor do primeiro projeto para o Aeroporto Industrial de Viracopos elaborado em 2004.

6.3.4 Problemática

A problemática de transformar o lado cargueiro do aeroporto de Viracopos em Aeroporto Industrial caracteriza-se pela escolha e aprovação de duas áreas contíguas ao Terminal de Carga (TECA) para a construção e instalação de empresas industriais. A primeira área de 50.000 m² fica ao sul do TECA e a segunda área de 42.856 m² a oeste do TECA.

Segundo a Infraero, essas duas áreas serão subdivididas em lotes cujos tamanhos variarão entre 2.000 m² e 10.000 m², sendo cada lote reservado para uma empresa que ali decida instalar uma unidade produtiva em conformidade com o perfil determinado pelos atos declaratórios (ADE COANA nº. 15 de 20/02/02 e nº. 11 de 18/03/03).

Sendo assim, o Aeroporto Industrial de Viracopos terá, inicialmente, entre 30 e 40 empresas industriais, comparado ao universo de mais de 700 empresas que poderão, potencialmente, constituir a demanda por espaço nesse empreendimento. O projeto fica, portanto, relativamente modesto para os objetivos a que se propõe.

Segundo a Infraero, existe a possibilidade de ampliar a área incentivada com isenção de tributos por via da constituição e aprovação de uma Zona de Processamento de Exportação (ZPE) em uma abrangência territorial ainda não definida no entorno do aeroporto de Viracopos.

O pressuposto desta dissertação é que o AMCD não foi usado em qualquer fase do processo decisório relacionado à implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos.

Nesse sentido, a questão central que se colocou para discussão e aplicação do AMCD foi a seguinte:

Qual teria sido a decisão mais adequada sobre a implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos caso o AMCD tivesse sido aplicado no processo?

Trata-se, portanto, de uma revisão da decisão por via da aplicação do AMCD em um caso cuja decisão já foi tomada sobre a alternativa considerada a melhor pelo Decisor. Justifica-se essa revisão pela polêmica em torno da decisão tomada, no momento em que várias questões têm sido colocadas por ambientalistas, empresários, representantes da sociedade civil e autoridades do poder público com relação a aspectos relevantes no projeto. De fato, no momento em que se aplica o AMCD no caso em questão, a licença de implantação do empreendimento ainda não foi outorgada.

Questionam-se a magnitude do projeto e as áreas escolhidas para a expansão do lado cargueiro do aeroporto e construção do segundo sistema de pistas de pousos e decolagens, bem como os outros projetos previstos no Plano, tudo culminando com a ampliação da área patrimonial do sítio aeroportuário de Viracopos, decretada de utilidade pública, de 8,5 milhões de

m² para 27,4 milhões m². Os impactos ambientais constatados, alguns com efeitos permanentes, são considerados inaceitáveis pelos ambientalistas, pelos residentes da área diretamente afetada e por alguns segmentos dos empresários.

6.4 ESPECIFICAÇÃO DE VALORES

Tendo em vista a aplicação da metodologia do AMCD, a estruturação da problemática envolvendo a decisão de ampliar a área do lado cargueiro do aeroporto de Viracopos, transformando-o em Aeroporto Industrial, teve como ponto de partida a caracterização do contexto decisório. Neste item, serão identificados e estruturados os objetivos dos atores seguindo-se os seguintes passos:

1. Identificação de todos os objetivos dos atores em relação ao aeroporto industrial.
2. Identificação e estruturação dos objetivos fundamentais.
3. Determinação de atributos para avaliar os objetivos dos atores.

A estruturação dos objetivos fundamentais, bem como a determinação dos atributos para sua avaliação, auxiliou na formação de uma matriz de conseqüências que forneceram o apoio necessário à avaliação das alternativas.

Segundo Keeney (1992), o processo de identificar e estruturar os objetivos requer muita criatividade e reflexões exaustivas sobre o contexto decisório. O primeiro passo é envolver os atores numa discussão sobre o contexto decisório. Portanto, o facilitador propôs o contexto decisório sobre o qual os atores deveriam expressar e definir seus objetivos. Inicia-se assim o processo do AMCD.

6.4.1 Identificação dos objetivos dos atores.

Neste passo, foram realizadas entrevistas individuais com o decisor e os atores escolhidos, seguindo-se roteiro genérico estruturado conforme os Quadros 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5 visando à identificação dos objetivos relacionados à problemática segundo seus pontos de vista.

Quadro 6.1: Mecanismos relacionados aos anseios dos atores

<i>Questionamentos</i>
<i>1. Quais seus anseios e objetivos relacionados ao Aeroporto Industrial de Viracopos?</i>
<i>2. Que aspectos sobre esse projeto são importantes? Por quê?</i>
<i>3. Que restrições podem ser destacadas que possam impedir a realização dos seus objetivos?</i>
<i>4. Supondo a inexistência de restrições, que outros objetivos poderiam ser alcançados?</i>
<i>5. Que elementos constituem os objetivos-chave para esse projeto?</i>

Quadro 6.2: Mecanismos relacionados a alternativas

<i>Questionamentos</i>
<i>1. Que alternativas pode-se elencar para esta problemática?</i>
<i>2. Quais as principais conseqüências de cada alternativa?</i>
<i>3. Quais aspectos são desejáveis e indesejáveis sobre cada alternativa?</i>
<i>4. Qual seria uma alternativa “perfeita”? E qual seria uma alternativa sem qualquer chance de escolha?</i>
<i>5. Que alternativa você escolhe?</i>
<i>6. O que faz a alternativa escolhida ser melhor do que as outras?</i>
<i>7. Que alterações poderiam melhorar a alternativa escolhida?</i>

Quadro 6.3: Mecanismos relacionados à metas, restrições e diretrizes

Questionamentos
1. <i>As metas estabelecidas para esse projeto são realistas, factíveis?</i>
2. <i>Que restrições podem ser destacadas que possam limitar ou impedir atingir as metas para esse projeto?</i>
3. <i>Que diretrizes são impostas pela legislação?</i>
4. <i>Que objetivos estão diretamente relacionados às diretrizes estabelecidas?</i>

Quadro 6.4: Mecanismos relacionados a problemas, deficiências e consequências

Questionamentos
1. <i>Que deficiências e problemas podem ser destacados em relação às alternativas?</i>
2. <i>Que consequências são inaceitáveis ou indesejáveis relacionadas às alternativas apontadas?</i>
3. <i>Essas consequências inaceitáveis ou indesejáveis são inevitáveis? Se sim, o que pode ser feito para mitigá-las?</i>
4. <i>Observa-se que os objetivos, as alternativas e consequências têm um viés “econômico”, existem outros aspectos que também são importantes, desejáveis ou indesejáveis?</i>
5. <i>Que categorias genéricas de impacto poderiam afetar o projeto (econômica, ambiental, saúde, social, socioeconômica, políticas, etc.)?</i>
6. <i>Além de você, quem poderia estar também “incomodado” com as consequências indesejáveis ou inaceitáveis?</i>
7. <i>Quem poderia exercer influência sobre as consequências elencadas?</i>

Quadro 6.5: Mecanismos relacionados a diferentes perspectivas e à estruturação

Questionamentos
1. <i>Que objetivos, você, como um ator da área “A”, acha que atenderiam os interesses e perspectivas dos atores das outras áreas?</i>
2. <i>Que objetivos seriam inaceitáveis para os outros atores? E quais seriam altamente desejáveis?</i>
3. <i>Se você fosse o decisor “supremo”, a quem caberia a “última palavra”, que outros objetivos estabeleceria?</i>
4. <i>Que objetivos são diretamente relacionados entre si ou altamente correlacionados?</i>
5. <i>Quais critérios são os mais adequados para medir o desempenho dos objetivos elencados?</i>

Como resultado das entrevistas individuais, elencaram-se os seguintes objetivos gerais de cada ator conforme os Quadros 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 e 6.10 a seguir.

Quadro 6.6: Objetivos gerais identificados: Decisor: Infraero

Objetivos identificados
1. Reduzir custo logístico
2. Aumentar competitividade da indústria
3. Aumentar receita do Aeroporto Internacional de Viracopos
4. Aumentar o uso do sítio aeroportuário
5. Incrementar uso do TECA no comércio exterior
6. Incentivar desenvolvimento da indústria microeletrônica na RMC
7. Atingir metas da movimentação de carga prevista no PDIR de Viracopos até 2025
8. Desenvolver mão de obra especializada em produtos de alto valor agregado para exportação
9. Atingir metas de geração de empregos no sítio aeroportuário
10. Melhor eficiência logística do TECA
11. Atrair instituições de ensino para o sítio aeroportuário
12. Evitar impactos ambientais indesejáveis

Quadro 6.6: Objetivos gerais identificados: Decisor: Infraero (cont.)

Objetivos identificados
13. Aumentar renda e consumo dentro e no entorno do sítio aeroportuário
14. Atrair empresas de comércio e de serviço para o entorno do sítio aeroportuário, incluindo hotéis e empresas de transporte urbano
15. Atrair grandes companhias aéreas
16. Transformar o Aeroporto Industrial de Viracopos em um <i>hub</i> hemisférico
17. Atrair indústrias fabricantes de peças aeronáuticas
18. Atrair e desenvolver mão de obra especializada na produção de peças aeronáuticas e manutenção de aeronaves
19. Ampliar os incentivos fiscais e tributários, estendendo-os para a esfera das leis trabalhistas
20. Propiciar a especialização na recuperação e manutenção de aeronaves

Quadro 6.7: Objetivos gerais identificados: Ator 1: Centro Industrial de Viracopos

Objetivos identificados
1. Implantar e desenvolver o Aeroporto Industrial de Viracopos
2. Atingir as metas estabelecidas para esse projeto até 2015
3. Reduzir custo logístico
4. Atrair indústrias fabricantes de peças de alto valor agregado para exportação
5. Aumentar o comércio exterior via modal aéreo
6. Gerar empregos diretos
7. Obter o retorno mínimo do investimento realizado
8. Garantir serviços e administração eficientes ao menor custo para as empresas
9. Garantir segurança para as empresas

Quadro 6.8: Objetivos gerais identificados: Ator 2: CIESP – Campinas

Objetivos identificados
1. Promover crescimento econômico regional
2. Aumentar o nível de industrialização regional
3. Gerar empregos diretos
4. Aumentar renda e bem-estar dos trabalhadores
5. Conquistar novos nichos no mercado internacional
6. Ampliar o portfólio de produtos exportáveis por via do modal aéreo
7. Evitar impactos ambientais indesejáveis
8. Melhorar a logística aeroportuária
9. Oferecer infra-estrutura adicional para produtos exportáveis
10. Aumentar a oferta de infra-estrutura de transporte para uma demanda crescente
11. Aumentar a exportação de produtos com alto valor agregado
13. Aumentar a competitividade e oferta de produtos de tecnologia nos setores eletro-eletrônico, telecomunicações, indústria mecânica e informática
14. Melhorar o desempenho dos serviços aduaneiros
15. Aumentar a segurança da carga
16. Melhorar a gestão aeroportuária
17. Incentivar a indústria limpa

Quadro 6.9: Objetivos gerais identificados: Ator 3: COMDEMA

Objetivos identificados
1. Evitar a implantação do mega projeto para Viracopos
2. Condenar e evitar a aprovação do EIA-RIMA atual por incompleto e faccioso
3. Levantar os impactos ambientais ignorados pelo EIA-RIMA atual
4. Discutir e aprovar outras alternativas ao mega projeto para Viracopos
5. Discutir e aprovar o ‘tamanho mais adequado’ para Viracopos em função do bem-estar da população regional
6. Instigar a realização de novo EIA-RIMA em função de potenciais reformulações

Quadro 6.9: Objetivos gerais identificados: Ator 3: COMDEMA (cont.)

Objetivos identificados
e adequações no projeto
7. Evitar a devastação prevista no projeto
8. Evitar a deterioração adicional da bacia hidrográfica envolvendo 49 nascentes na região afetada pelo projeto
9. Evitar a destruição do sítio arqueológico localizado na área diretamente afetada
10. Fazer prevalecer os laudos do Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional (IPHAN) e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) que classificam o projeto de Viracopos como de alto impacto ambiental (negativo) e destruidor do eco-sistema
11. Evitar as perdas indenizatórias dos proprietários rurais das terras, fazendas e culturas que estão sendo desapropriadas
12. Rever os cálculos indenizatórios para incluir ‘lucros cessantes’ das fazendas e culturas diretamente afetadas pelo projeto
13. Alertar as empresas potenciais candidatas a se instalarem no Aeroporto Industrial sobre o passivo ambiental pelo qual poderão também ser responsabilizadas
14. Provocar soluções para o desemprego dos ruralistas cujas terras, fazendas e culturas serão desapropriadas

Quadro 6.10: Objetivos gerais identificados: Ator 4: HABICAMP

Objetivos identificados

1. Evitar a implantação do modelo atual do Aeroporto Industrial pelo risco de engessamento e gestão inadequada
2. Fazer prevalecer projeto alternativo já aprovado e assinado desde 2004 por convênio entre Infraero, Prefeituras regionais e Governo do Estado de São Paulo com os seguintes focos:
 - 2.1 Aumento do TECA.
 - 2.2 Aumento da eficiência aduaneira.
 - 2.3 Condomínio industrial aduaneiro na forma de ZPE ou Porto Seco com gestão privada e fora do sítio aeroportuário
 - 2.4 Localização do condomínio industrial aduaneiro em área de baixo impacto ambiental e número reduzido de desapropriações
 - 2.5 Construção de casas populares para assentamento das famílias proprietárias de terras rurais desapropriadas
 - 2.6. Promover a instalação de instituições de ensino técnico especializado de mão-de-obra principalmente para as famílias de terras desapropriadas
3. Rediscutir tamanho mais adequado para o aeroporto de Viracopos
4. Fazer prevalecer a vocação cargueira do aeroporto de Viracopos via Aeroporto Industrial
5. Desenvolver mão-de-obra especializada na indústria de bens exportáveis de alto valor agregado
6. Promover o desenvolvimento industrial regional em bens exportáveis de alta tecnologia
7. Promover o desenvolvimento econômico sustentável da região
8. Aumentar o comércio exterior via o modal aéreo
9. Reduzir custo logístico
10. Gerar empregos diretos

6.4.2 Estruturação dos objetivos fundamentais

Tendo definido a lista dos objetivos relacionados aos anseios de cada ator, o facilitador realizou uma segunda série de entrevistas individuais e procedeu à estruturação dos objetivos encontrados, hierarquizando-os em *objetivos fundamentais* através de questionamentos exaustivos relacionados à importância de cada objetivo.

Primeiramente, foi determinado como o objetivo fundamental geral a *Implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos* para caracterizar o foco da aplicação do AMCD, visando proceder à revisão da decisão já tomada.

Em seguida, procedeu-se à separação dos objetivos-fim dos objetivos-meio. Para cada objetivo da lista de cada ator, foi feita a seguinte pergunta: “*Por que este objetivo é importante no contexto decisório?*” Tipicamente, as respostas eram (1) porque este objetivo é essencial para o projeto ou (2) porque é importante para a consecução de outros objetivos. Os objetivos do tipo (1) tornaram-se potencialmente os objetivos fundamentais. Para certificar-se de que esses objetivos poderiam ser categorizados em objetivos fundamentais, procedeu-se ao teste da pergunta “Por que este objetivo é realmente importante?” exaustivamente, até o momento em que as respostas extrapolavam os limites do caso em estudo.

Como resultado dos questionamentos relacionados à relevância e importância de cada objetivo identificado nas sessões de *brainstorming* realizadas individualmente, e tendo em vista as propriedades desejáveis de uma série de objetivos fundamentais, foram identificados 7 objetivos fundamentais, a saber:

1. Aumentar a receita do aeroporto
2. Reduzir impactos ambientais
3. Obter retorno mínimo do investimento
4. Aumentar renda e consumo no entorno do sítio aeroportuário
5. Transformar o Aeroporto Industrial de Viracopos num *hub* hemisférico

6. Promover crescimento econômico regional
7. Aumentar a oferta de infra-estrutura de carga aérea

Devido à abrangência dos objetivos 1, 2 e 4, foi necessário proceder à especificação através da sua decomposição em outros objetivos fundamentais, conforme pode ser visto na estrutura consubstanciada na Figura 6.2. Importante ressaltar que os trabalhos foram desenvolvidos em entrevistas individuais, não tendo sido realizadas reuniões com todos os atores em nenhuma fase do processo de aplicação do AMCD.

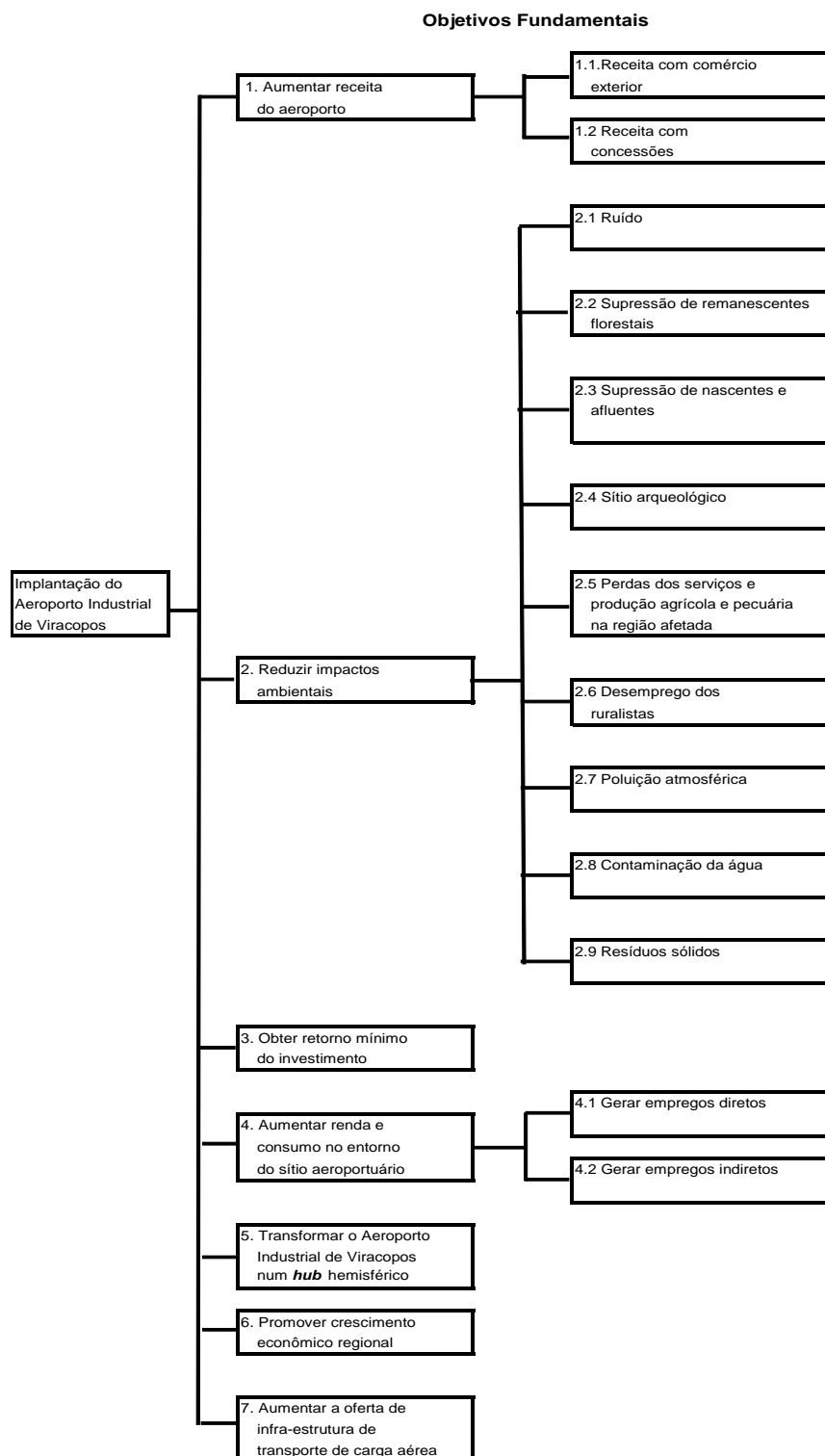


Figura 6.2. Hierarquia de objetivos fundamentais

6.4.3 Determinação dos atributos para avaliar os objetivos dos atores

O terceiro passo constituiu-se da especificação dos atributos segundo os quais o desempenho dos objetivos deve ser medida.

Para os objetivos fundamentais identificados no caso do Aeroporto Industrial de Viracopos, foram determinados, com ajuda e participação dos atores, tipicamente *atributos diretos quantitativos contínuos*, conforme está sintetizado na Figura 6.3.

Para alguns objetivos fundamentais, encontraram-se mais de um atributo ou uma gama de atributos. Nestes casos, optou-se por aquele atributo de maior representatividade segundo a percepção dos atores.

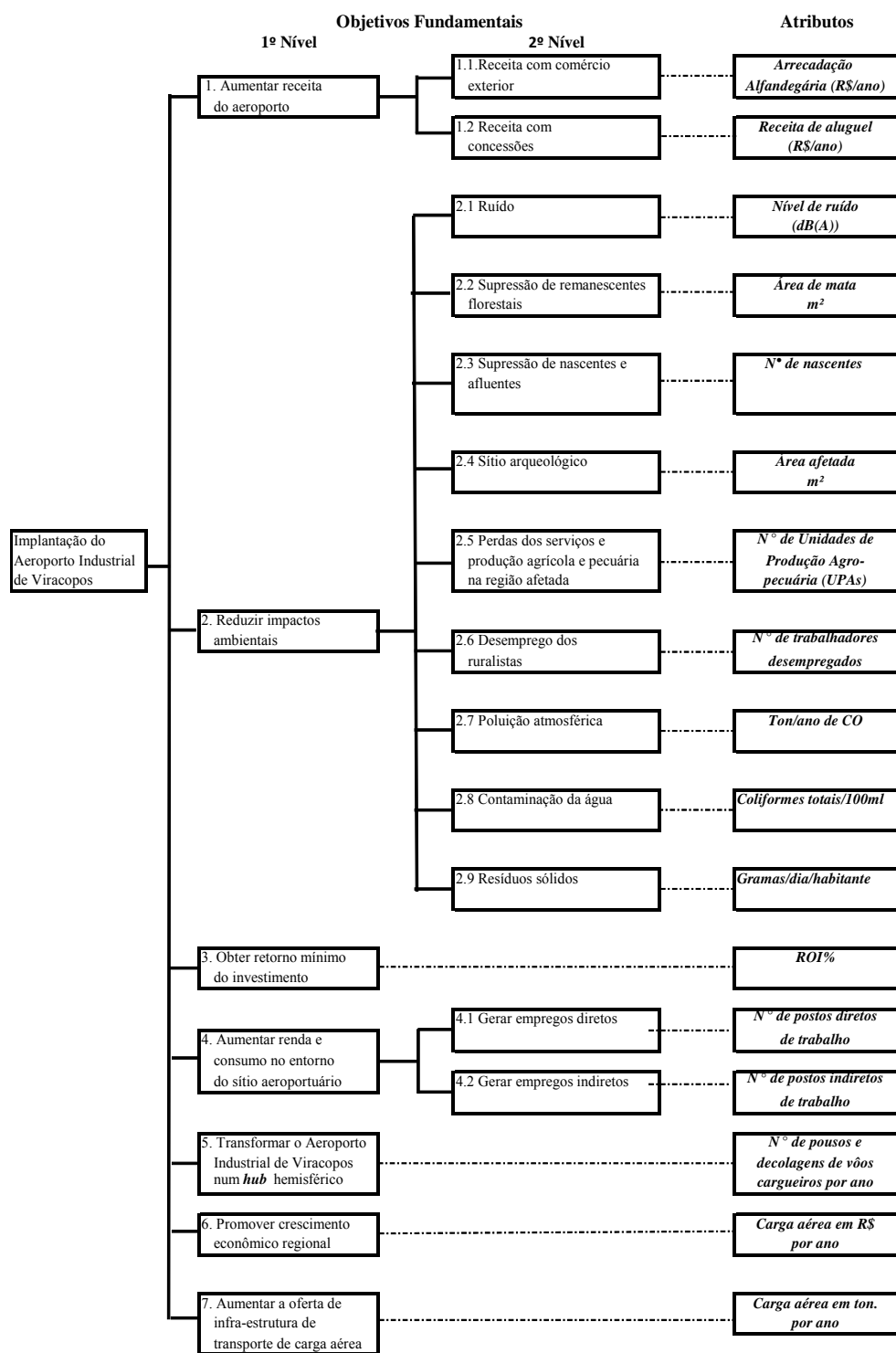


Figura 6.3. Hierarquia de objetivos fundamentais e atributos

No Quadro 6.11, descrevem-se com mais detalhes os atributos que foram determinados com a participação dos atores.

Quadro 6.11: Especificação de atributos para cada objetivo fundamental

Objetivo fundamental	Atributo
<i>1.1 Receita com comércio exterior</i>	Arrecadação alfandegária em R\$ tendo como o pior nível aceitável o crescimento vegetativo até o ano de 2015.
<i>1.2 Receita com concessões</i>	Receita de aluguel e arrendamentos com as empresas ocupantes das instalações na área do Aeroporto Industrial
<i>2.1 Ruído e poluição sonora</i>	Níveis de decibéis (dB) nas zonas de ruído
<i>2.2 Supressão de remanescentes florestais</i>	Área de mata e vegetação em m ²
<i>2.3 Supressão de nascentes e afluentes de rios</i>	Número de nascentes na área diretamente afetada
<i>2.4 Sítio arqueológico</i>	Área diretamente afetada em m ²
<i>2.5 Perdas dos serviços e produção agropecuária na área diretamente afetada</i>	Número de Unidades de Produção Agropecuária (UPA) existentes na área diretamente afetada
<i>2.6 Desemprego dos ruralistas</i>	Número de trabalhadores que serão desempregados
<i>2.7 Poluição atmosférica</i>	Toneladas por ano de monóxido de carbono (CO)
<i>2.8 Contaminação da água</i>	Coliformes totais por 100 ml.
<i>2.9 Resíduos sólidos</i>	Gramas por dia por habitante
<i>3. Retorno mínimo do investimento</i>	Relação do Lucro com o Investimento (ROI%) estabelecido segundo o método GAPM (Global Asset Pricing Model)
<i>4.1 Gerar empregos diretos</i>	Número de postos diretos de trabalho
<i>4.2 Gerar empregos indiretos</i>	Número de postos indiretos de trabalho
<i>5. Transformar o Aeroporto Industrial de Viracopos num hub hemisférico</i>	Número de pousos e decolagens de vôos cargueiros por ano
<i>6. Promover crescimento econômico regional</i>	Carga aérea em R\$ por ano
<i>7. Aumentar a oferta de infraestrutura de transporte de carga aérea</i>	Carga aérea em toneladas por ano.

6.5 ALTERNATIVAS

Três alternativas foram nitidamente observadas na perspectiva e preferência dos atores. A primeira alternativa contempla o PDIR/07 de autoria e responsabilidade da Infraero. Esta alternativa foi o objeto central do capítulo 5 desta dissertação.

Uma segunda alternativa é defendida pelos ambientalistas. Na sua percepção e perspectiva o PDIR/07 é um mega empreendimento que copia e emula com os grandes projetos de expansão dos maiores aeroportos do mundo, conforme descrição e caracterização desenvolvidas no Capítulo 3 desta dissertação. Para este segmento de atores, este mega projeto transformará o Aeroporto de Viracopos numa aerotrópolis, trazendo consigo todos os “mega” problemas enfrentados atualmente pelas cidades onde estão localizados os grandes aeroportos centrais. Consideram ainda os impactos ambientais detectados pelo EIA-Rima como inaceitáveis, impingindo pesadas críticas a uma alegada parcialidade do EIA-Rima. Advogam a alternativa de uma expansão dentro dos limites do sítio aeroportuário atual, alegando ainda existirem espaços ociosos suficientemente amplos para triplicar a capacidade atual do aeroporto, tanto do lado cargueiro quanto da capacidade de movimentação de passageiros por ano, sem causar os impactos ambientais que ocorrerão com a implantação do PDIR/07.

Assim, por esta alternativa, e no horizonte de dez a quinze anos, Viracopos poderia tornar-se um aeroporto de porte médio, de tamanho e capacidade ideais para atender a demanda da Região Metropolitana de Campinas. Os investimentos nessa alternativa teriam foco na eficiência operacional, na redução dos custos e na qualidade de vida dos habitantes da região.

Ainda de acordo com essa segunda alternativa, no horizonte de dez a quinze anos, é reconhecida a necessidade de um quarto aeroporto central no Estado de São Paulo para atender a demanda por infra-estrutura aeroportuária prevista nos estudos da Infraero. Esse quarto aeroporto poderá ser construído em localização de grandes áreas verdes onde os impactos ambientais seriam muito menores e, portanto, aceitáveis consensualmente.

Para efeito da aplicação do AMCD neste caso, consideramos essa segunda alternativa somente na perspectiva da expansão do aeroporto nos limites do atual território patrimonial do aeroporto de Viracopos, sem considerar a potencial necessidade da construção do quarto aeroporto central. Para servir de referência nas citações de agora em diante, denominamos essa segunda alternativa de *Status Quo*.

A terceira alternativa é defendida pelos empresários e baseia-se em projeto piloto desenvolvido a “quatro mãos” pela Infraero, Prefeitura de Campinas, Governo Estadual e CIESP, em 2003 e 2004, logo após a publicação dos ADE COANAS nº 15 e 11 que regularam a implantação dos aeroportos e portos industriais alfandegados. Segundo esta alternativa, o projeto é, na prática, idêntico ao PDIR/98, que previa a construção do segundo sistema de pistas de pouso e decolagem e contemplava impactos ambientais relativamente menores que os previstos no PDIR/07. Por essa alternativa, o Aeroporto Industrial seria estruturado e implantado na forma de um *condomínio industrial alfandegado*, fora do sítio aeroportuário e administrado por iniciativa privada. A geração de empregos e a contribuição para o desenvolvimento regional, bem como outras vantagens e desvantagens, estariam em um nível intermediário entre a alternativa do PDIR/07 e a do *Status Quo*. Para efeito de referência, denomina-se esta alternativa de Condomínio Industrial Alfandegado.

Resume-se no Quadro 6.12, as três alternativas detectadas nas sessões de entrevistas com os atores, resultado da expressão dos seus anseios e valores.

Quadro 6.12: Especificação das alternativas detectadas

<i>Alternativa</i>	<i>Caracterização</i>
<i>1. STATUS QUO</i>	Expande o aeroporto dentro dos limites atuais do sítio aeroportuário e do território patrimonial. Evita os impactos ambientais previstos no PDIR/07, foca os investimentos na eficiência operacional, visa um aeroporto de tamanho médio em 30 anos, suficiente para atender a demanda por infraestrutura aeroportuária da RMC. Visa também a qualidade de vida dos habitantes da RMC e a manutenção das desvantagens em níveis consensualmente aceitáveis.

Quadro 6.12: Especificação das alternativas detectadas – cont.

<i>Alternativa</i>	<i>Caracterização</i>
2. <i>PDIR/07</i>	Triplica o tamanho e área territorial patrimonial do sítio aeroportuário e transforma Viracopos no maior aeroporto e <i>hub</i> hemisférico no horizonte de 15 anos. Evita a construção do quarto aeroporto central no Estado de São Paulo no horizonte de 30 anos. Terá nível operacional para atender até 60% dos 100 milhões de passageiros previstos para os terminais centrais de São Paulo em 30 anos e será o maior aeroporto cargueiros na América Latina.
3. <i>CONDOMÍNIO INDUSTRIAL ALFANDEGADO</i>	Baseia-se no PDIR/98, com impactos ambientais menores em relação ao PDIR/07, porém com geração de emprego e promoção do desenvolvimento regional nos mesmos níveis do PDIR/07. Defende a implantação do Aeroporto Industrial na forma de um condomínio industrial alfandegado e administrado por iniciativa privada. Tal condomínio ficaria fora do sítio aeroportuário, nos moldes do Porto Seco Industrial ou de Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) fechadas. Os níveis operacionais do aeroporto ficariam em uma faixa intermediária entre a 1ª e a 2ª alternativa.

6.6 NÍVEIS DE ATRIBUTOS POR ALTERNATIVAS

Os níveis de impacto para cada atributo em cada objetivo foram estabelecidos no horizonte da primeira fase do PDIR/07, ou seja, na perspectiva do **pior nível aceitável** e **melhor nível possível** até o ano de 2015.

A Tabela 6.1 a seguir define os dados do pior nível aceitável e melhor nível possível para cada alternativa. É importante ressaltar que esses dados representam a melhor estimativa a partir de fontes secundárias e da opinião dos atores que também contribuíram tecnicamente para esta

simulação. Em uma situação real, evidencia-se a necessidade de aprimoramentos na coleta e seleção dos dados e definição dos níveis de impacto de cada atributo em relação às alternativas.

Tabela 6.1: Atributos e níveis de impacto por alternativa

Atributos	STATUS QUO	PDIR/07	CONDOMÍNIO INDUSTRIAL
1.1. Arrecadação alfandegária (R\$/ano)	3,7 bilhões	6,1bilhões	4,5 bilhões
1.2. Receita com aluguéis (R\$/ano)	1,7bilhões	2,4 bilhões	1,7bilhões
2.1. Nível de Ruído (dB(A))	49	55	55
2.2. Área de mata e vegetação (m²)	1.700.000	8.600.000	3.870.000
2.3. Nascentes e afluentes (unidades)	0	32	13
2.4. Área afetada (m²)	0	3.636.000	1.636.000
2.5. Unidades de Produção Agrícola (UPA) (unidades)	0	215	97
2.6. Trabalhadores desempregados (quantidade)	0	300	135
2.7. CO (t/ano)	390	756	756
2.8. Coliformes totais (coliformes totais/100 ml)	1.625	5.000	2.250
2.9. Resíduos sólidos (gr/dia/hab)	680	1.000	800
3. Retorno sobre o investimento (RSI%)	12%	15%	15%
4.1. Postos diretos de trabalho (quantidade)	23.000	25.000	25.000
4.2. Postos indiretos de trabalho (quantidade)	63.000	75.000	75.000
5. Pousos e decolagens de vôos cargueiros (quantidade/ano)	56.800	73.000	73.000
6. Carga área em R\$ (R\$/ano)	6,4 bilhões	10,2 bilhões	10,2 bilhões
7. Carga área em toneladas (t/ ano)	369.000	720.000	720.000

Os níveis de impacto são indicativos do desempenho da alternativa potencial em cada um dos atributos do modelo. Como já mencionado anteriormente nesta dissertação, os atributos neste estudo de caso são todos quantitativos contínuos. Nos casos de atributos quantitativos contínuos pode-se encontrar no gráfico qual é o valor correspondente ao desempenho da alternativa naquele atributo, como será demonstrado mais adiante.

Na Tabela 6.2, comentam-se as fontes e premissas utilizadas para estimar e projetar os níveis de impacto de cada atributo. Para cada alternativa, os níveis de impacto foram estimados com base nos diversos cenários adotados pela INFRAERO conforme demonstrados e comentados no Capítulo 5, bem como nos dados do EIA/RIMA-2007 e nas opiniões de alguns dos atores participantes deste trabalho.

Tabela 6.2: Estimativa dos níveis de impacto

Atributos	Níveis de impacto
1.3. Arrecadação alfandegária (R\$/ano)	Baseados na arrecadação alfandegária em R\$ por m ² por ano e projetados em função da expansão do TECA em 53.700 m ² adicionais até 2.015 (PDIR/07)
1.4. Receita com aluguéis (R\$/ano)	Estimada em 10% da receita com aluguel auferida pela concessionária administradora do Aeroporto Industrial segundo premissas do Edital de Licitação (Infraero, 2007)
2.1. Nível de Ruído (dB(A))	Índice Ponderado de Ruído (IPR) com base em 200 pousos e decolagens diários no raio de até 700 m das pistas (EIA, 2007)
2.2. Área de mata e vegetação (m ²)	Ampliação da área patrimonial de 8,3 milhões m ² atuais para 27,5 milhões m ² ; 45% são compostos por mata e vegetação que serão suprimidos. No nível “pior aceitável”, 20% dessa mata serão suprimida por fatores antrópicos até 2.015, mesmo sem ampliação do aeroporto (EIA, 2007).
2.3. N ° de nascentes e afluentes	São 49 nascentes na Área Diretamente Afetada (ADA), das quais 32 serão suprimidas com a alternativa do PDIR/2007 (EIA-RIMA, 2007)

Tabela 6.2: Níveis de impacto - fontes e premissas (cont.)

Atributos	Níveis de impacto
2.4. Área afetada (m²)	Cerca de 19% da área matrimonial adicionada é composta por áreas com indicação de ocupação de várias civilizações no passado, principalmente indígenas (EIA, 2007)
2.5. N° de Unidades de Produção Agrícola (UPA)	São 215 UPA que serão suprimidas com o PDIR/2007.
2.6. N° de trabalhadores desempregados	São 3.600 habitantes residentes na ADA, dos quais 45% em idade produtiva com 80% tendo atividade econômica rural regular (EIA, 2007)
2.7. CO (t/ano)	Com a implantação do PDIR/2007, a emissão de CO sobe de 390 t/ano na Alternativa Status Quo para 756 t/ano em 2015 segundo padrões internacionais em função do número de pousos e decolagens e dos tipos de avião (EIA, 2007)
2.8. Coliformes totais (coliformes totais/100 ml)	Com a implantação do PDIR/2007, a contaminação da água pode atingir 5.000/100 ml contra 1.625/100 ml na Alternativa Status Quo (EIA/RIMA, 2007)
2.9. Resíduos sólidos (gr/dia/habitante)	Com a implantação do PDIR/2007, os resíduos sólidos podem atingir 1.000 gr/dia/hab contra um limite inferior de 680 gr/dia/hab na Alternativa Status Quo (EIA-RIMA, 2007)
3. Retorno sobre o investimento (RSI%)	Estimado segundo o modelo <i>Global Asset Pricing Model</i> (GAPM) composto por taxa de retorno livre de risco, mais prêmio de risco de mercado, índice beta e risco país (O'BRIEN, 1996).
4.1. N° de postos diretos de trabalho	Estimados com base no índice “receita por empregado” segundo os padrões de empresas exportadoras brasileiras (Revista Exame Maiores e Melhores, 2007)
4.2. N° de postos indiretos de trabalho	Estimados com base no fator de 3 empregados indiretos para cada empregado direto (PDIR/2007)
5. N° de pousos e decolagens de vôos cargueiros por ano	De acordo com os cenários do PDIR/2007.

Tabela 6.2: Níveis de impacto - fontes e premissas (cont.)

Atributos	Níveis de impacto
6. Carga área em R\$ (R\$/ano)	De acordo com os cenários do PDIR/2007.
7. Carga área em toneladas (t/ ano)	De acordo com os cenários do PDIR/2007.

Com a definição dos dados e níveis de impacto dos atributos para cada alternativa, conclui-se a fase de estruturação do modelo multicritério, partindo-se, então, para a fase de avaliação.

6.7 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR

Como destacada no Cap. 4 desta dissertação, há diversos métodos para a construção de funções de valor. Ensslin (2001) aponta três dos mais utilizados e conhecidos, a saber: Pontuação Direta, Bissecção e Julgamento Semântico. Qualquer um dos métodos existentes na literatura pode ser usado para obter funções de valor. A escolha de qual deles utilizar fica a critério do facilitador ou analista, em função das vantagens e desvantagens de cada procedimento.

Nesta dissertação, o autor escolheu o Método da Bissecção tendo em vista as características do caso em análise e o fato de todos os atributos definidos com o auxílio dos atores serem do tipo direto contínuo quantitativo. O Método da Bissecção é especialmente útil quando os atributos são quantitativos contínuos (ENSSLIN, 2001, pág. 192).

Em seguida, exemplifica-se a aplicação do Método da Bissecção para obtenção da função de valor no caso do Aeroporto Industrial de Viracopos.

No Método da Bissecção, é preciso que já esteja construído, previamente um atributo, onde estão definidos apenas o **pior** e o **melhor** nível de impacto. A esses dois níveis são associados dois valores que servirão de âncora para a escala (0 e 100 respectivamente).

Como exemplo da aplicação deste método, veja-se o caso do objetivo fundamental *1.1-Receita com Comércio Exterior*, representado pelo atributo Arrecadação Alfandegária. A Tabela 6.3 mostra os níveis de impacto de 0 e 100 pontos, respectivamente, para este atributo.

Tabela 6.3: Nível de Arrecadação Alfandegária

Valor	Nível de Arrecadação Alfandegária
100	R\$ 6.100.000.000,00
75	
50	
25	
0	R\$ 3.660.000.000,00

Em seguida, pede-se aos atores para identificar uma ação potencial fictícia que tenha, segundo este índice, um desempenho cujo valor esteja na metade dos dois valores extremos (pior e melhor). Através de subdivisões adicionais pode-se refinar a função de valor. Para refinar a função de valor, pergunta-se qual o ponto de bissecção (75 pontos de atratividade) entre o nível de impacto de 100 pontos e o de 50 pontos. O mesmo procedimento pode ser feito para encontrar o próximo ponto intermediário (25 pontos).

Tabela 6.3: Nível de Arrecadação Alfandegária (Decisor)

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 6.100.000.000,00
75	R\$ 5.860.000.000,00
50	R\$ 5.600.000.000,00
25	R\$ 4.880.000.000,00
0	R\$ 3.660.000.000,00

Foi solicitado ao Decisor (INFRAERO) para identificar neste atributo qual o nível correspondente a 50 pontos, observados os valores de 100 e 0 pontos respectivamente, segundo os níveis de atratividade concebida pelo ator. O ator respondeu que o nível representativo de 50 pontos é R\$ 5.600.000.000. Em seguida, perguntou-se ao mesmo ator qual o nível correspondente

a 75 pontos, pergunta que foi respondida com o nível de R\$ 4.860.000.000. O próximo ponto intermediário correspondente a 25 pontos de valor foi apontado pelo ator como sendo R\$ 4.880.000.000. A Tabela 6.3 indica os níveis de impacto para o Decisor neste atributo.

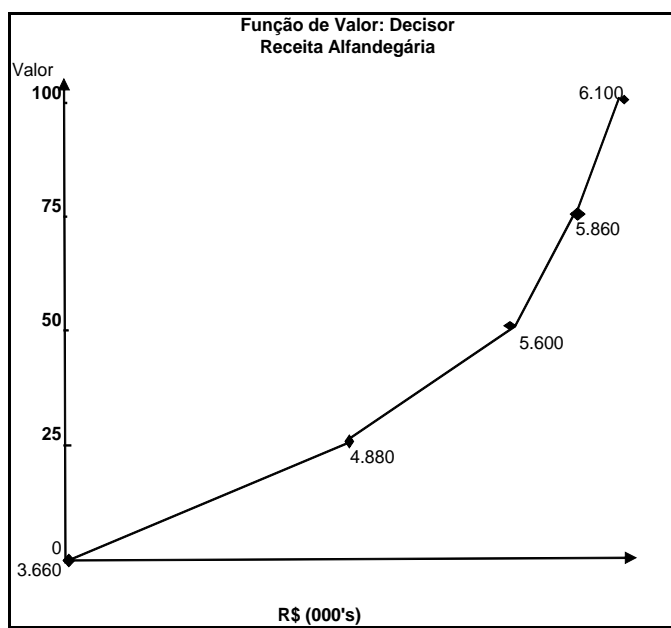


Figura 6.4. Exemplo de Função de Valor Construída com o Método da Bissecção

Após terem sido encontrados os pontos de bissecção, o facilitador conectou-os em um gráfico para que o ator pudesse melhor visualizar a função de valor (Figura 6.4) neste atributo. O ator poderá realizar as avaliações locais e globais dos atributos em cada alternativa conforme os níveis de desempenho em cada atributo.

Os atores escolhidos para participar da determinação da função de valor para todos os atributos foram o Decisor, o Ator 3 e o Ator 4 devido à disponibilidade de tempo para realizar as sessões de trabalho. Para cada ator, foram elaboradas 17 tabelas e 17 gráficos indicativos das funções de valor para cada atributo. Todas essas tabelas e gráficos podem ser encontrados no Anexo II dessa dissertação.

6.7.1. Constantes de Escala

Com o objetivo de determinar a importância relativa dos diversos objetivos existentes em um modelo multicritério, são determinadas constantes de escala que, segundo Bana e Costa (1993), são definidas como fatores que determinam a contribuição que um dado objetivo proporciona no valor global do perfil de uma alternativa. O objetivo principal da determinação destas constantes de escala é que elas permitem agregar as avaliações locais dos atributos, dadas por função de valor construída, num modelo único de avaliação global.

Nesta dissertação, o autor optou pelo Método *Swing Weights* pela rapidez e simplicidade do procedimento, inclusive sem a necessidade de pré-ordenar preferencialmente os atributos.

Veja-se o resultado da aplicação do método *Swing Weights* com o Ator 3 no caso do Aeroporto Industrial de Viracopos. Inicialmente, trabalhou-se com os objetivos fundamentais de segundo nível, isto é, aqueles objetivos obtidos como resultado da decomposição de alguns objetivos fundamentais que necessitaram melhor especificação.

O grupo quatro desses objetivos está relacionado ao objetivo fundamental 4.0 *Aumentar renda e consumo*, que foi decomposto nos objetivos fundamentais 4.1 Empregos diretos e 4.2 Empregos indiretos. Perguntado qual desses dois objetivos seria sua escolha para o *swing* de NEUTRO para BOM (100 pontos), o ator escolheu prontamente o objetivo 4.1 Empregos diretos. O segundo objetivo deste grupo, 4.2 Empregos indiretos, recebeu 80 pontos.

Uma vez obtida a preferência do Ator 3 neste grupo, é necessário normalizar os valores de tal forma que a soma deles seja igual a 1. Isto é feito dividindo-se os pontos de cada um dos saltos pelo somatório de todos os pontos, conforme demonstrado a seguir:

Somatório de todos os pontos: $100 + 80 = 180$

Assim, as constantes de escala dos objetivos do grupo 4.0 *Aumentar renda e consumo* são:

4.1 Empregos diretos

$$w_1 = 100/180 = 0,53$$

4.2 Receita com Concessões

$$w_2 = 80/180 = 0,47$$

Demonstram-se nas Tabelas 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9 o resultado da aplicação do método *Swing Weights* para obtenção das Constantes de Escala para todos os objetivos fundamentais definidas pelos três atores. Primeiramente, são definidas as Constantes de Escala para os objetivos de 2º nível, e, em seguida, é vez das Constantes de Escala dos objetivos de 1º nível.

Tabela 6.4: Constantes de Escala - Decisor (INFRAERO)
- Objetivos de 2º Nível -

Objetivos	Swing Weights	Constantes de Escala
1.1 Receita com comércio exterior	100	0,95
1.2 Receita com concessões	5	0,05
Total	105	1,00
2.1. Ruído	15	0,04
2.2. Supressão de remanescentes florestais	100	0,26
2.3. Nascentes da bacia hidrográfica	70	0,18
2.4. Sítio arqueológico	10	0,03
2.5. Perdas de serviço e produção agropecuária	5	0,01
2.6. Desemprego dos ruralistas	30	0,08
2.7. Poluição atmosférica	35	0,09
2.8. Contaminação da água	40	0,10
2.9. Resíduos sólidos	80	0,21
Total	385	1,00
4.1. Empregos diretos	90	0,53
4.2. Empregos indiretos	80	0,47
Total	170	1,00

Tabela 6.5: Constantes de Escala - Decisor (INFRAERO)

- Objetivos de 1º Nível -

Objetivos	<i>Swing Weights</i>	Constantes de Escala
1.0 Aumentar da receita do aeroporto	95	0,22
2.0 Reduzir impactos ambientais	35	0,08
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	20	0,05
4.0 Aumentar renda e consumo	30	0,07
5.0 Transformar Viracopos em hub hemisférico	100	0,23
6.0 Promover crescimento econômico regional	60	0,14
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	94	0,21
Total	434	1,00

Tabela 6.6: Constantes de Escala - Ator 3 (COMDEMA)

- Objetivos de 2º Nível -

Objetivos	<i>Swing Weights</i>	Constantes de Escala
1.3 Receita com comércio exterior	100	0,91
1.4 Receita com concessões	10	0,09
Total	110	1,00
2.1. Ruído	90	0,12
2.2. Supressão de remanescentes florestais	92	0,12
2.3. Nascentes da bacia hidrográfica	100	0,13
2.4. Sítio arqueológico	75	0,10
2.5. Perdas de serviço e produção agropecuária	91	0,12
2.6. Desemprego dos ruralistas	50	0,07
2.7. Poluição atmosférica	88	0,12
2.8. Contaminação da água	80	0,11
2.9. Resíduos sólidos	85	0,11
Total	751	1,00
4.1. Empregos diretos	100	0,53
4.2. Empregos indiretos	90	0,47
Total	190	1,00

Tabela 6.7: Constantes de Escala - Ator 3 (COMDEMA)

- Objetivos de 1º Nível -

Objetivos	<i>Swing Weights</i>	Constantes de Escala
1.0 Aumentar da receita do aeroporto	30	0,10
2.0 Reduzir impactos ambientais	100	0,33
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	25	0,08
4.0 Aumentar renda e consumo	35	0,12
5.0 Transformar Viracopos em hub hemisférico	20	0,07
6.0 Promover crescimento econômico regional	50	0,17
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	40	0,13
Total	300	1,00

Tabela 6.8: Constantes de Escala - Ator 4 (HABICAMP)

- Objetivos de 2º Nível -

Objetivos	<i>Swing Weights</i>	Constantes de Escala
1.1 Receita com comércio exterior	100	0,91
1.2 Receita com concessões	10	0,09
Total	110	1,00
2.1. Ruído	60	0,09
2.2. Supressão de remanescentes florestais	65	0,10
2.3. Nascentes da bacia hidrográfica	70	0,10
2.4. Sítio arqueológico	50	0,07
2.5. Perdas de serviço e produção agropecuária	100	0,15
2.6. Desemprego dos ruralistas	90	0,13
2.7. Poluição atmosférica	80	0,12
2.8. Contaminação da água	85	0,13
2.9. Resíduos sólidos	75	0,11
Total	675	1,00
4.1. Empregos diretos	100	0,53
4.2. Empregos indiretos	90	0,47
Total	190	1,00

Tabela 6.9: Constantes de Escala - Ator 4 (HABICAMP)

- Objetivos de 1º Nível -

Objetivos	<i>Swing Weights</i>	Constantes de Escala
1.0 Aumentar da receita do aeroporto	40	0,08
2.0 Reduzir impactos ambientais	90	0,18
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	30	0,06
4.0 Aumentar renda e consumo	70	0,14
5.0 Transformar Viracopos em hub hemisférico	80	0,16
6.0 Promover crescimento econômico regional	100	0,20
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	95	0,19
Total	505	1,00

Os atores escolhidos para participar da determinação das constantes de escala para todos os objetivos fundamentais foram o Decisor, Ator 3 e o Ator 4 devido à disponibilidade de tempo para realizar as entrevistas.

6.8 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

As Constantes de Escala foram utilizadas para a obtenção dos valores globais de cada alternativa segundo a preferência de cada ator. Isto é obtido através da multiplicação das Constantes de Escala em cada atributo pelo valor encontrado segundo os níveis de desempenho de cada alternativa na Função de Valor.

Veja-se o exemplo demonstrado na Tabela 6.10. Como já visto, o objetivo fundamental 4. *Aumentar renda e consumo* está decomposto em outros dois objetivos fundamentais, 4.1 Empregos diretos e 4.2 Empregos indiretos. As Constantes de Escala (C.E.) para esses dois objetivos segundo a preferência do Decisor (INFRAERO) são respectivamente 0,53 e 0,47 (Tabela 6.10).

Tabela 6.10: Avaliação local da alternativa *Status Quo* – Decisor

- Exemplo -

Objetivos/Atributos				Alternativa		
1º Nível		2º Nível		<i>Status Quo</i>		
Descrição	C.E.	Descrição	C.E.	Nível	Valor	CE*V
4. Aumentar renda e consumo	0,07	4.1 Empregos diretos (nº de postos diretos)	0,53	23.000	67	35,51
		4.2 Empregos indiretos (nº de postos indiretos)	0,47	63.000	63	29,61
		AVALIAÇÃO LOCAL	1,00			65,12
		AVALIAÇÃO GLOBAL				4,56
5. Hub hemisférico	0,23	Pousos/decolagens de aviões cargueiros por ano		56.800	5,00	1,15

Os níveis de desempenho esperado na alternativa *Status Quo* para estes objetivos – postos diretos e indiretos de trabalho a serem gerados até 2015 – são, respectivamente, 23.000 e 63.000 os quais, nos gráficos da função de valor atingiram, respectivamente, os valores 67 e 63 (Figuras 6.6 e 6.7).

Multiplicando-se as Constantes de Escala pelos Valores respectivos, obtém-se a avaliação local para cada objetivo (coluna CE*V, Tabela 6.10). ou seja, 35,51 e 29,61, cujo somatório é de 65,12 pontos. Em seguida, multiplicando-se a avaliação local, 65,12 pontos, pela Constante de Escola do objetivo, que é de 0,07, obtém-se a avaliação global para esse objetivo que ficou em 4,56 na alternativa *Status Quo*.

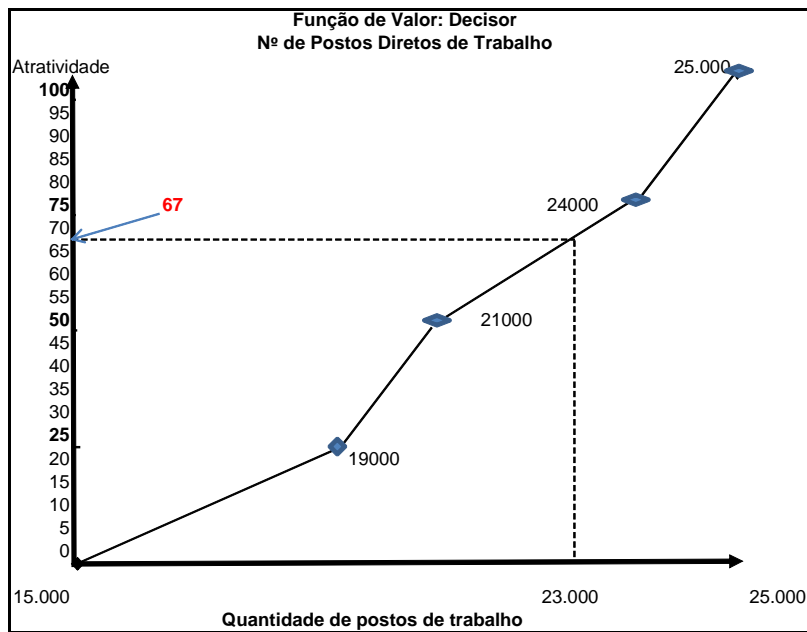


Figura 6.6. Função de Valor para o atributo “Nº de postos diretos de trabalho” – Alternativa *Status Quo*

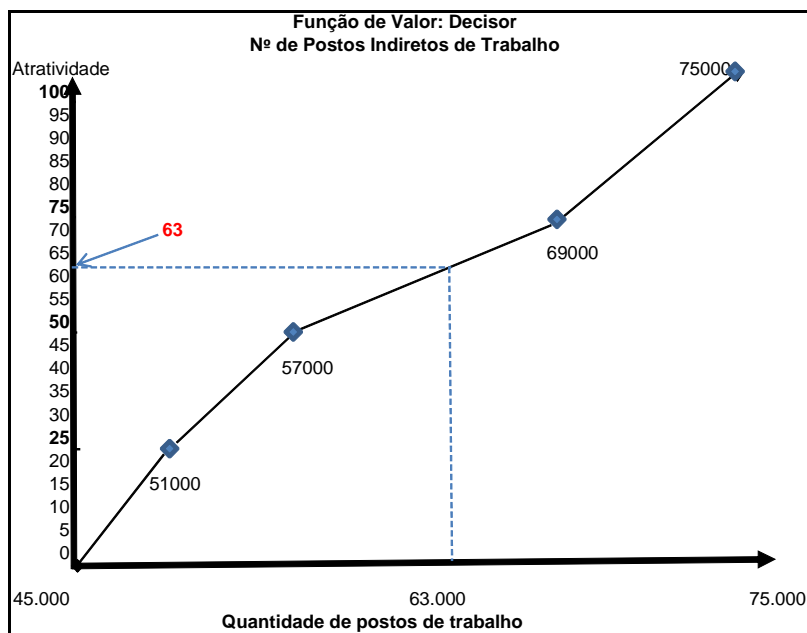


Figura 6.7 Função de Valor para o atributo “Nº de postos indiretos de trabalho” – Alternativa *Status Quo*

No caso do objetivo 5. *Hub hemisférico* que não foi necessário decompor em outros objetivos, o nível de desempenho previsto para pousos e decolagens de aviões cargueiros deverá atingir 56.800 na alternativa *Status Quo*. Esse nível de desempenho atinge valor de apenas 5 pontos no gráfico de valor, segundo a preferência do Decisor – Infraero na determinação da função de valor. Multiplicando-se esse valor pela Constante de Escala, obtém a avaliação local desse objetivo que é de 1,15 pontos para a alternativa *Status Quo*.

Os cálculos do exemplo para o objetivo 4. *Aumentar Renda e Consumo* podem ser realizados por uma fórmula de agregação aditiva, conforme demonstrado a seguir:

Fórmula de agregação aditiva:

$$V(a)_4 = w_4.[w_{4.1} \cdot v_{4.1}(a) + w_{4.2} \cdot v_{4.2}(a)] \quad \text{Equação (6.1)}$$

em que:

$V(a)_4$: Valor Global da alternativa (a) no objetivo fundamental 4;

w_4 : constante de escala correspondente ao objetivo fundamental 4;

$w_{4.1}$: constante de escala correspondente ao objetivo fundamental 4.1;

$v_{4.1}$: valor parcial da alternativa (a) em relação ao objetivo fundamental 4.1.

$w_{4.2}$: constante de escala correspondente ao objetivo fundamental 4.2;

$v_{4.2}$: valor parcial da alternativa (a) em relação ao objetivo fundamental 4.2.

Os mesmos cálculos foram realizados para cada objetivo e para cada ator para obter o valor global de cada alternativa, segundo a fórmula de agregação aditiva, cujos resultados estão sintetizados na Tabela 6.11 a seguir.

Tabela 6.11: Avaliação global das alternativas segundo
as preferências de cada Ator

Alternativas Atores	<i>Status Quo</i>	Infraero (PDIR/07)	Distrito Alfandegado
INFRAERO	18,89	90,75	73,94
COMDEMA	43,47	63,00	69,06
HABICAMP	27,51	77,50	79,25

As Tabelas 6.12, 6.13 e 6.14 demonstram os cálculos e a pontuação de cada alternativa na avaliação global segundo as preferências dos atores.

Uma vez determinados os valores globais de cada alternativa segundo o método multicritério adotado nesta dissertação, passa-se para a fase de análise e discussão dos resultados.

TABELA 6.12: AVALIAÇÃO LOCAL E GLOBAL DAS ALTERNATIVAS
DECISOR: INFRAERO

Atributos e Constantes de Escala				Alternativas								
1º Nível		2º Nível		Status Quo			Projeto Infraero			Distrito Alfandegado		
Descrição	C.E.	Descrição	C.E.	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V
1. Aumento da receita do aeroporto	0,22	1.1 Receita com comércio exterior	0,95	R\$3.660 milhões	0,00	0,00	R\$6.100 milhões	100,00	95	R\$4.500 milhões	11	10,45
		1.2 Receita com concessões	0,05	R\$1.680 milhões	0,00	0,00	R\$2.400 milhões	100,00	5	R\$1.680 milhões	0	0
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			0,00			100			10,45
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				0,00			22			2,299
2. Reduzir impactos ambientais	0,08	2.1 Ruído	0,04	49 dB	50,00	2,00	55 dB	0	0	55 dB	0	0
		2.2 Supressão de remanescentes florestais	0,24	1,7m² milhões	100,00	24,00	8,6m² milhões	0	0	3,9m² milhões	44	10,56
		2.3 Nascentes da bacia hidrográfica	0,19	0	100,00	19,00	32	0	0	13	50	9,5
		2.4 Sítio arqueológico	0,03	0	100,00	3,00	3.636.258 m²	0	0	1.636.000 m²	78	2,34
		2.5 Perdas produção agropecuária	0,00	0	100,00	0,00	215 UPA's	0	0	97 UPA's	59	0
		2.6 Desemprego dos ruralistas	0,08	0	100,00	8,00	300	0	0	135	29	2,32
		2.7 Poluição atmosférica	0,09	390	100,00	9,00	756 ton/ano/C0	0	0	756 ton/ano/C0	0	0
		2.8 Contaminação da água	0,11	1.625/100ML	75,00	8,25	5.000/100ml	0	0	2.250/100ml	54	5,94
		2.9 Resíduos sólidos	0,22	680g/dia/hab	50,00	11,00	1.000/g/dia/hab	0	0	800/g/dia/hab	25	5,5
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			84,25			0			36,16
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				6,74			0			2,89
3. Obter retorno mínimo do investimento	0,05			12%	0,00	0,00	15%	75	3,75	15%	75	3,75
4. Aumentar renda e consumo	0,07	4.1 Empregos diretos	0,53	23.000	67,00	35,51	25.000	100	53	25.000	100	53
		4.2 Empregos indiretos	0,47	63.000	63,00	29,61	75.000	100	47	75.000	100	47
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			65,12			100			100
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				4,56			7			7
5. Hub hemisférico	0,23			56.800	5,00	1,15	73.000	100	23	73.000	100	23
6. Crescimento econômico regional	0,14			6.355.000	37,00	5,18	R\$10.238.400	100	14	R\$10.238.400	100	14
7. Oferta de infra-estrutura	0,21			369.000 ton/ano	6,00	1,26	720.000 ton/ano	100	21	720.000 ton/ano	100	21
Valor Global	1,00					18,89			90,75			73,94

TABELA 6.13: AVALIAÇÃO LOCAL E GLOBAL DAS ALTERNATIVAS
ATOR 3: COMDEMA

Atributos e Constantes de Escala				Alternativas								
1° Nível		2° Nível		Status Quo			Projeto Infraero			Distrito Alfandegado		
Descrição	C.E.	Descrição	C.E.	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V
1. Aumento da receita do aeroporto	0,10	1.1 Receita com comércio exterior	0,90	R\$3.660 milhões	0,00	0,00	R\$6.100 milhões	100,00	90	R\$4.500 milhões	50,00	45
		1.2 Receita com concessões	0,10	R\$1.680 milhões	0,00	0,00	R\$2.400 milhões	100,00	10	R\$1.680 milhões	0,00	0
		TOTAL OF 2° NÍVEL	1,00			0,00			100			45
		TOTAL PARCIAL 1° NÍVEL				0,00			10			4,5
2. Reduzir impactos ambientais	0,33	2.1 Ruído	0,12	49 dB	25,00	3,00	55 dB	0,00	0	55 dB	0,00	0
		2.2 Supressão de remanescentes florestais	0,12	1,7m² milhões	100,00	12,00	8,6m² milhões	0,00	0	4,0m² milhões	38,00	4,56
		2.3 Nascentes da bacia hidrográfica	0,13	0	100,00	13,00	32	0,00	0	13	33,00	4,29
		2.4 Sítio arqueológico	0,10	0	100,00	10,00	3.636.258 m²	0,00	0	1.636.000 m²	25,00	2,5
		2.5 Perdas produção agropecuária	0,12	0	100,00	12,00	215 UPA's	0,00	0	97 UPA's	27,00	3,24
		2.6 Desemprego dos ruralistas	0,07	0	100,00	7,00	300	0,00	0	135	26,00	1,82
		2.7 Poluição atmosférica	0,12	390 ton/ano/CO	100,00	12,00	756 ton/ano/CO	0,00	0	756 ton/ano/CO	0,00	0
		2.8 Contaminação da água	0,11	1.625/100ML	75,00	8,25	5.000/100ml	0,00	0	2.250/100ml	34,00	3,74
		2.9 Resíduos sólidos	0,11	680/g/dia/hab	75,00	8,25	1.000/g/dia/hab	0,00	0	800/g/dia/hab	25,00	2,75
		TOTAL OF 2° NÍVEL	1,00			85,50			0			22,9
		TOTAL PARCIAL 1° NÍVEL				28,22			0			7,56
3. Obter retorno mínimo do investimento	0,08			12%	0,00	0,00	15%	50,00	4	15%	100,00	8
4. Aumentar renda e consumo	0,12	4.1 Empregos diretos	0,53	23.000	50,00	26,50	25.000	100,00	53	25.000	100,00	53
		4.2 Empregos indiretos	0,47	63.000	50,00	23,50	75.000	100,00	47	75.000	100,00	47
		TOTAL OF 2° NÍVEL	1,00			50,00			100			100
		TOTAL PARCIAL 1° NÍVEL				6,00			12			12
5. Hub hemisférico	0,07			56.800	25,00	1,75	73.000	100,00	7	73.000	100,00	7
6. Crescimento econômico regional	0,17			6.355.000	25,00	4,25	R\$10.238.400	100,00	17	R\$10.238.400	100,00	17
7. Oferta de infra-estrutura	0,13			369.000 ton/ano	25,00	3,25	720.000 ton/ano	100,00	13	720.000 ton/ano	100,00	13
Valor Global	1,00					43,47			63,00			69,06

TABELA 6.14: AVALIAÇÃO LOCAL E GLOBAL DAS ALTERNATIVAS
ATOR 4: HABICAMP

Atributos e Constantes de Escala				Alternativas								
1º Nível		2º Nível		Status Quo			Projeto Infraero			Distrito Alfandegado		
Descrição	C.E.	Descrição	C.E.	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V	Nível	Valor	CE*V
1. Aumento da receita do aeroporto	0,07	1.1 Receita com comércio exterior	0,90	R\$3.3660 milhões	0,00	0,00	R\$6.100 milhões	100,00	90	R\$4.500 milhões	35	31,5
		1.2 Receita com concessões	0,10	R\$1.680 milhões	0,00	0,00	R\$2.400 milhões	100,00	10	R\$1.680 milhões	0	0
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			0,00			100			31,5
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				0,00			7			2,205
2. Reduzir impactos ambientais	0,18	2.1 Ruído	0,09	49 dB	25,00	2,25	55 dB	0	0	55 dB	0	0
		2.2 Supressão de remanescentes florestais	0,10	1,7m² milhões	100,00	10,00	8,6m² milhões	0	0	3,9m² milhões	41	4,1
		2.3 Nascentes da bacia hidrográfica	0,10	0	100,00	10,00	32	0	0	13	38	3,8
		2.4 Sítio arqueológico	0,07	0	100,00	7,00	3.636.258 m²	0	0	1.636.000 m²	44	3,08
		2.5 Perdas produção agropecuária	0,15	0	100,00	15,00	215 UPA's	0	0	97 UPA's	56	8,4
		2.6 Desemprego dos ruralistas	0,13	0	100,00	13,00	300	0	0	135	41	5,33
		2.7 Poluição atmosférica	0,12	390	100,00	12,00	756 ton/ano/C0	0	0	756 ton/ano/C0	0	0
		2.8 Contaminação da água	0,13	1.625/100ML	75,00	9,75	5.000/100ml	0	0	2.250/100ml	54	7,02
		2.9 Resíduos sólidos	0,11	680g/dia/hab	75,00	8,25	1.000g/dia/hab	0	0	800g/dia/hab	42	4,62
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			87,25			0			36,35
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				15,71			0			6,54
3. Obter retorno mínimo do investimento	0,06			12%	0,00	0,00	15%	25	1,5	15%	25	1,5
4. Aumentar renda e consumo	0,14	4.1 Empregos diretos	0,53	23.000	63,00	33,39	25.000	100	53	25.000	100	53
		4.2 Empregos indiretos	0,47	63.000	38,00	17,86	75.000	100	47	75.000	100	47
		TOTAL OF 2º NÍVEL	1,00			51,25			100			100
		TOTAL PARCIAL 1º NÍVEL				7,18			14			14
5. Hub hemisférico	0,16			56.800	8,00	1,28	73.000	100	16	73.000	100	16
6. Crescimento econômico regional	0,20			6.355.000	12,00	2,40	R\$10.238.400	100	20	R\$10.238.400	100	20
7. Oferta de infra-estrutura	0,19			369.000 ton/ano	5,00	0,95	720.000 ton/ano	100	19	720.000 ton/ano	100	19
Valor Global	1,00					27,51			77,50			79,25

6.9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As Figuras 6.8, 6.9, 6.10 e 6.11 ilustram os resultados obtidos utilizando a fórmula de agregação aditiva, os quais foram sintetizados na Tabela 6.11 do item anterior.

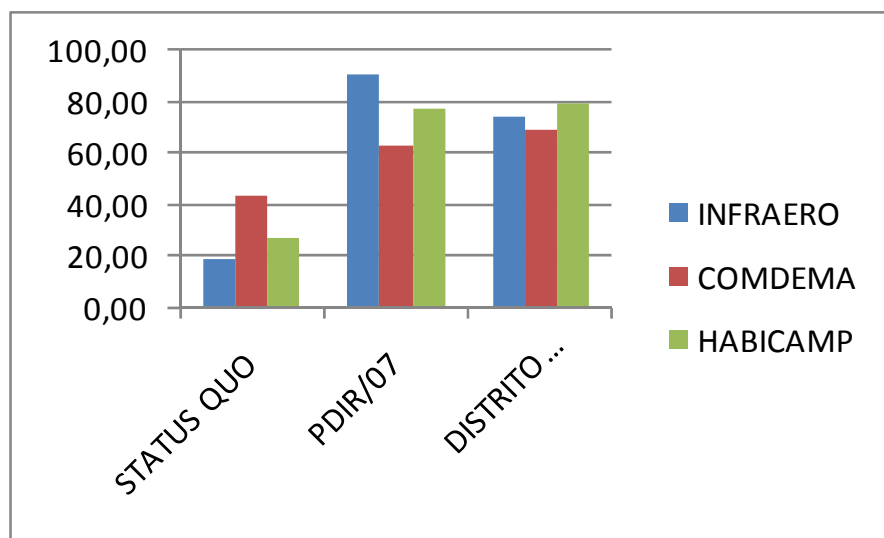


Figura 6.8 Avaliação global das alternativas segundo os três atores

Fica notório que, segundo as preferências dos atores, o *Status Quo* resultou na menos atrativa das três alternativas. Com relação às outras duas alternativas – PDIR/07 e Distrito Alfandegado – observa-se convergência significativa na preferência dos três atores que construíram resultados cujos valores globais encontram-se na faixa entre 60 e 80 pontos de atratividade (Figura 6.8), exceção feita à alternativa PDIR/07 que na preferência do Decisor Infraero alcançou 90,75 pontos de atratividade.

Em uma situação real, esta diferença representaria a abertura para um processo de negociação visto que a alternativa Distrito Alfandegado é ligeiramente mais atrativa segundo as preferências de dois dos atores envolvidos.

Por se tratar da aplicação do AMCD, revisando uma decisão já tomada, não cabe fazer recomendações que resultariam desse processo de negociação visando alcançar um resultado consensual em relação à alternativa mais atrativa para a implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos.

Pode-se afirmar que um fator restritivo aos resultados desta simulação foi a ausência, pela impossibilidade de tempo e espaço, de uma ou mais reuniões gerais com os atores escolhidos para sessões de *brainstorming* e debates exaustivos sobre os aspectos relevantes de cada alternativa avaliada.

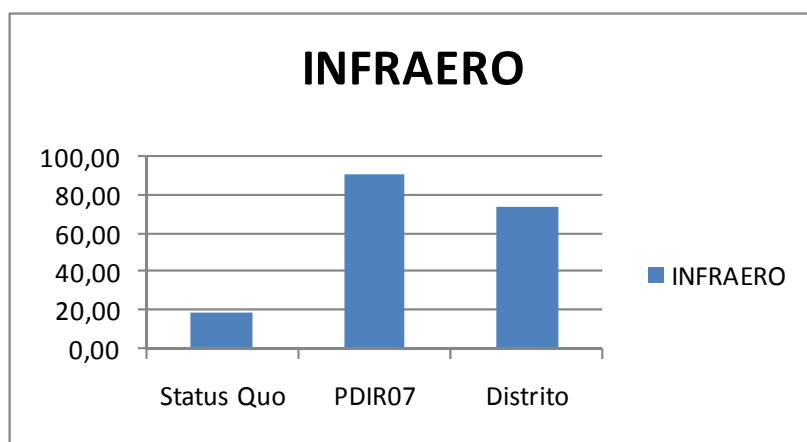


Figura 6.9 Avaliação global das alternativas segundo a INFRAERO

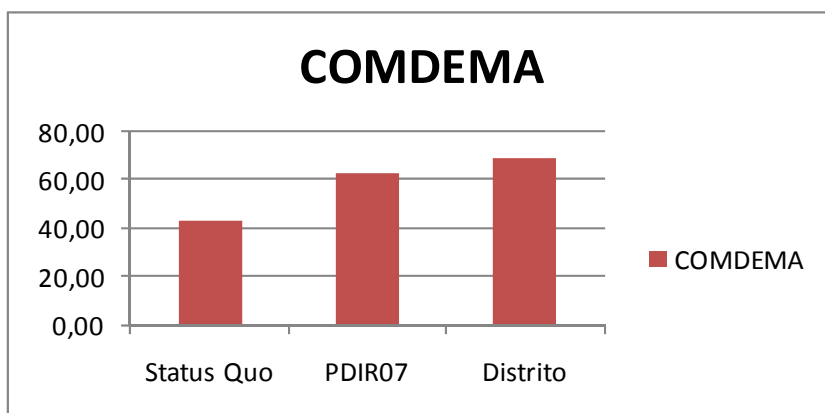


Figura 6.10 Avaliação global das alternativas segundo o COMDEMA

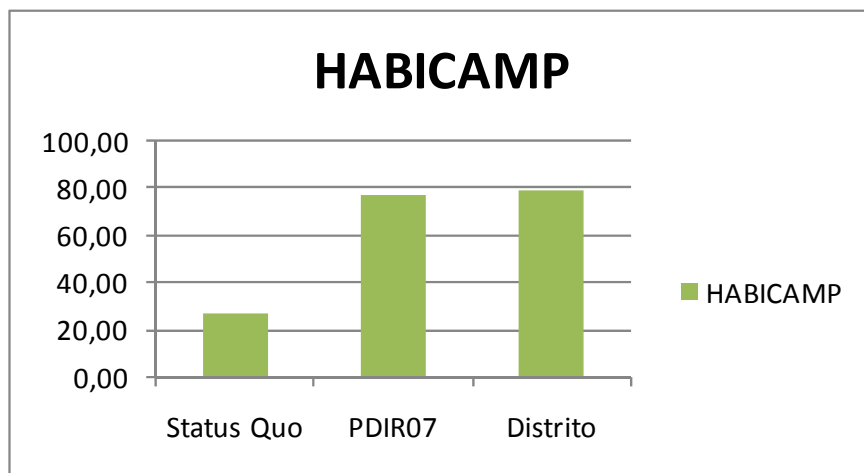


Figura 6.11 Avaliação global das alternativas segundo a HABICAMP

Cabe salientar, ainda, que se observaram mudanças comportamentais relacionadas às posições e preferências dos atores nas últimas reuniões individuais em relação ao comportamento observado nas primeiras reuniões. Tal fenômeno pode ser observado pelo autor em três momentos da aplicação do AMCD, a saber: (1) *brainstorming* individual sobre a importância dos objetivos; (2) sessões para determinação das constantes de escala pelo método *Swing Weights*; e (3) sessões para determinação das funções de valor.

A mudança comportamental dos atores mais relevante observada com a aplicação do AMCD foi relacionada às perguntas que os levaram a articular suas preferências sob a perspectiva dos outros atores, através da especificação de valores e do ordenamento de suas preferências pelas constantes de escala.

A Tabela 6.15 demonstra as constantes de escala obtidas segundo os pontos de vista de cada ator.

Tabela 6.15: Constantes de Escala segundo os pontos de vista de cada ator

Objetivos de 1º Nível

Objetivos	DECISOR	COMDEMA	HABICAMP
1.0 Aumentar da receita do aeroporto	0,22	0,10	0,07
2.0 Reduzir impactos ambientais	0,08	0,33	0,18
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	0,05	0,08	0,06
4.0 Aumentar renda e consumo	0,07	0,12	0,14
5.0 Transformar Viracopos em <i>hub</i> hemisférico	0,23	0,07	0,16
6.0 Promover crescimento econômico regional	0,14	0,17	0,20
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	0,21	0,13	0,19
Total	1,00	1,00	1,00

Segundo as constantes de escala, os objetivos mais importantes para o Decisor são, pela ordem decrescente, (1) *transformar Viracopos em hub hemisférico*, (2) *aumentar a receita do aeroporto* e (3) *aumentar a oferta de infra-estrutura*. São três objetivos que estão praticamente no mesmo nível de importância e não encontram convergência com os outros atores. Como era se esperar, o Ator 3 – Comdema definiu o objetivo *Reduzir impactos ambientais* como o mais relevante, seguido pelos objetivos *Promover crescimento econômico regional* e *Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária*. Já o Ator 4 – Habicamp definiu como o objetivo mais relevante *Promover crescimento econômico regional*, seguido de perto pelos objetivos *Aumentar oferta de infra-estrutura* e *Reduzir impactos ambientais*.

Tabela 6.16: Objetivos fundamentais de 1º nível mais relevantes por ator

Ator	Objetivo mais relevante	Constante de Escala
Decisor	5.0 Transformar Viracopos em <i>hub</i> hemisférico	0,23
Comdema	2.0 Reduzir impactos ambientais	0,33
Habicamp	6.0 Promover crescimento regional	0,20

Segundo as constantes de escala, os objetivos fundamentais de 1º nível mais relevantes para cada ator divergem: transformar Viracopos em *hub* hemisférico é o mais relevante para o

Decisor, enquanto que reduzir os impactos ambientais é o mais relevante para o Ator 3 e promover crescimento regional é o mais relevante para o Ator 4, conforme destacado na Tabela 6.16.

A Tabela 6.17 mostra as constantes de escala, segundo os pontos de vista de cada ator, para os objetivos fundamentais de 2º nível. Observa-se grande convergência nos objetivos 1.1 Receita com comércio exterior e 1.2 Receita com concessões. Para todos os atores a receita com concessões é de pequena relevância.

A maior convergência encontra-se nos objetivos 4.1 Empregos diretos e 4.2 Empregos indiretos cujas constantes de escala são as mesmas para todos os atores.

Tabela 6.17: Constantes de Escala segundo os pontos de vista de cada ator

Objetivos de 2º Nível

Objetivos	DECISOR	COMDEMA	HABICAMP
1.1. Receita com comércio exterior	0,95	0,90	0,90
1.2. Receita com concessões	0,05	0,10	0,10
Total	1,00	1,00	1,00
2.1. Ruído	0,04	0,12	0,09
2.2. Supressão de remanescentes florestais	0,24	0,12	0,10
2.3. Nascentes da bacia hidrográfica	0,19	0,13	0,10
2.4. Sítio arqueológico	0,03	0,10	0,07
2.5. Perdas da produção agropecuária	0,00	0,12	0,15
2.6. Desemprego dos ruralistas	0,08	0,07	0,13
2.7. Poluição atmosférica	0,09	0,12	0,12
2.8. Contaminação da água	0,11	0,11	0,13
2.9. Resíduos sólidos	0,22	0,11	0,11
Total	1,00	1,00	1,00
4.1. Empregos diretos	0,53	0,53	0,53
4.2. Empregos indiretos	0,47	0,47	0,47
Total	1,00	1,00	1,00

Com relação aos objetivos fundamentais de 2º nível para os impactos ambientais, os atores demonstram pouca ou nenhuma convergência. Para o Decisor, o objetivo Supressão de remanescentes florestais é o mais relevante, seguido pelo objetivo de redução e controle de

Resíduos sólidos e as perdas das Nascentes da bacia hidrográfica. Já para o ator Comdema, os objetivos fundamentais de 2º nível relacionados aos impactos ambientais têm na prática a mesma relevância, exceção feita ao objetivo Desemprego dos ruralistas que ficou cerca de 40% abaixo dos demais. Para a Habicamp, o objetivo fundamental mais relevante são as Perdas de produção agropecuária, enquanto que o menos relevante é o impacto no Sítio arqueológico.

Constata-se, portanto, uma situação de decisão bastante complexa e potencialmente conflitante, segundo os pontos de vista desses atores, observada sobre o prisma das constantes de escalas definidas por cada ator.

Outra análise trata das avaliações locais resultantes da aplicação da fórmula da agregação aditiva para cada objetivo em cada alternativa.

As Tabelas 6.18, 6.19 e 6.20 demonstram os resultados dos valores locais por alternativa em cada objetivo, segundo as preferências dos atores.

Tabela 6.18: Valores locais – Decisor (INFRAERO)

- Objetivos de 1º Nível -

Objetivos	<i>Status Quo</i>	PDIR/07	CONDOMÍNIO ALFANDEGADO
1.0 Aumentar a receita do aeroporto	0,00	22,00,0	2,30
2.0 Reduzir impactos ambientais	6,74	0,00	2,89
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	0,00	3,75	3,75
4.0 Aumentar renda e consumo	4,56	7,00	7,00
5.0 Transformar Viracopos em <i>hub</i> hemisférico	1,15	23,00	23,00
6.0 Promover crescimento econômico regional	5,18	14,00	14,00
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	1,26	21,00	21,00
Total	18,89	90,75	73,94

Segundo essa análise, o Decisor encontra a mesma atratividade nas alternativas PDIR/07 e CONDOMÍNIO ALFANDEGADO na maioria dos objetivos. A grande exceção está relacionada

ao objetivo Aumentar a receita do aeroporto que transforma a alternativa PDIR/07 na mais atrativa segundo seus pontos de vista.

Para o ator CONDEMA (Tabela 6.19), a alternativa Condomínio Alfandegado torna-se mais atrativa porque ganha mais valor no objetivo Reduzir impactos ambientais, comparada à alternativa PDIR/07.

Tabela 6.19: Valores locais – Ator 3 (CONDEMA)

Objetivos	Status Quo	PDIR/07	CONDOMÍNIO ALFANDEGADO
1.0Aumentar da receita do aeroporto	0,00	10,00	4,50
2.0 Reduzir impactos ambientais	28,22	0,00	7,56
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	0,00	4,00	8,00
4.0 Aumentar renda e consumo	6,00	12,00	12,00
5.0 Transformar Viracopos em <i>hub</i> hemisférico	1,75	7,00	7,00
6.0 Promover crescimento econômico regional	4,25	17,00	17,00
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	3,25	13,00	13,00
Total	43,47	63,00	69,06

Para o ator Habicamp (Tabela 6.20), a alternativa Condomínio Alfandegado torna-se a mais atrativa também devidos aos pontos alcançados no objetivo de Reduzir impactos ambientais.

Tabela 6.20: Valores locais – Ator 4 (HABICAMP)

Objetivos	Status Quo	PDIR/07	CONDOMÍNIO ALFANDEGADO
1.0Aumentar da receita do aeroporto	0,00	7,00	2,21
2.0 Reduzir impactos ambientais	15,71	0,00	6,54
3.0 Obter retorno mínimo do investimento	0,00	1,50	1,50
4.0 Aumentar renda e consumo	7,18	14,00	14,00
5.0 Transformar Viracopos em <i>hub</i> hemisférico	1,28	16,00	16,00
6.0 Promover crescimento econômico regional	2,40	20,00	20,00
7.0 Aumentar oferta de infra-estrutura aeroportuária	0,95	19,00	19,00
Total	27,51	77,50	79,25

Embora não se tenha realizado reuniões coletivas com todos os atores para discussão dos resultados, constatam-se grandes divergências tanto nas constantes de escala quanto nas avaliações locais.

Segundo as constantes de escala, os atores expressaram suas preferências, respectivamente, pelos objetivos fundamentais 5.0 Transformar Viracopos em *hub* hemisférico (DECISOR), 2.0 Reduzir impactos ambientais (COMDEMA) e 6.0 Promover crescimento regional (HABICAMP).

Nas avaliações globais, a alternativa mais atrativa para o Decisor é o PDIR/07. Já para os atores COMDEMA e HABICAMP a alternativa mais atrativa é o CONDOMÍNIO ALFANDEGADO.

6.10 CONTRIBUIÇÕES DO AMCD PARA MELHORAR OS RESULTADOS

Os resultados alcançados neste estudo oferecem oportunidades interessantes para a discussão, aprofundamento e negociação das alternativas. A comparação e avaliação das funções de valor dos atores podem potencialmente gerar novos objetivos fundamentais ou novas alternativas para o contexto decisório caracterizado neste trabalho. Também, a combinação das hierarquias de objetivos dos atores pode propiciar uma perspectiva mais profunda e mais ampla para o problema aqui estudado.

Duas perspectivas surgem com o aprofundamento da análise dos objetivos fundamentais e das funções de valor: (1) soluções de compromisso negociadas pelos atores, e (2) criação de novas alternativas mais desejáveis para todos os atores.

Segundo Fisher e Ury (1981), as negociações são uma importante ferramenta para a tomada de decisões quando mais de um decisor ou ator com grande influência e interesse no problema estão envolvidos. Nesses casos, cada ator deve avaliar o quanto poderá deixar de

ganhar num aspecto, para ganhar em outro. Isso pode ser feito pela especificação e avaliação de valores tanto dos seus como dos valores dos outros atores. Os diferentes aspectos e objetivos fundamentais são fortemente inter-relacionados, já que a resolução de certos aspectos é um meio pelo qual os acordos negociados afetam os objetivos fundamentais.

Ainda sobre as ferramentas de negociação, Keeney (1992) recomenda que cada ator avalie a “melhor alternativa para um acordo negociado” (MAPAN), tanto sua quanto dos outros atores. A MAPAN indica o desejo e o poder de negociação de cada ator. As alternativas merecedoras de avaliação mais profunda e mais apropriada para um processo de negociação no AMCD são aquelas consideradas mais atrativas do que as MAPAN de cada ator individual.

Quanto à criação de novas alternativas mais desejáveis para todos os atores, podem ser aplicadas algumas das ações e técnicas recomendadas por Keeney (1992), as quais foram destacadas no Capítulo 4, item 4.3 desta dissertação.

Constata-se, portanto, que os resultados alcançados por este trabalho, mais especificamente, a determinação de objetivos fundamentais, a definição das constantes de escala e funções de valor, além da avaliação local e global das alternativas por cada ator abrem espaço para a aplicação dessas técnicas adicionais visando a uma solução negociada que reflita a alternativa mais atrativa para todos os atores.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A importância dos aeroportos está alicerçada por algumas forças e tendências irreversíveis, tais como aeronaves com grande capacidade de carga e velocidade, tecnologias avançadas de telecomunicações e a globalização das transações comerciais. Como resultado dessas forças, emerge a necessidade crescente do transporte aéreo para alcançar, com rapidez, consumidores localizados em todas as regiões do globo.

Adicionalmente, a gestão da infra-estrutura e serviços dos aeroportos tornou-se mais complexa e multidimensional. Além de incorporarem o conceito de *shopping centers* nos terminais de passageiros e desenvolverem instalações logísticas próximas às pistas de pouso e decolagem, muitos aeroportos são compelidos a desenvolver outros planos expansionistas. Tais planos incluem a instalação de hotéis, de complexos de escritórios e de centros comerciais de varejo, centros de conferência e feiras, zonas de livre-comércio e indústrias manufatureiras sensíveis à filosofia de gestão *just-in-time*. Surgem parques industriais de negócios correlacionados ao sistema aeroportuário e aumentam as possibilidades de desenvolvimento de *clusters* regionais, principalmente de complexos industriais ligados à tecnologia da informação e à logística. Constata-se a existência de uma gama de decisores, atores direta e indiretamente envolvidos com interesses potencialmente conflitantes e de consenso difícil.

A implantação dos projetos de Aeroporto Industrial ou Aeroporto-Cidade resulta em movimentos migratórios para os contornos do aeroporto em busca de oportunidades de negócios,

de emprego e de lazer, aumentando a população cativa do aeroporto, aumentando a renda e o nível de consumo no território aeroportuário.

A evolução dessas novas funções e papéis da infra-estrutura do aeroporto no cenário urbano e o aumento do seu raio de influência vêm transformando-os em centros urbanos com características próprias similares às das grandes metrópoles. A literatura atual tem utilizado o termo “AEROPORTO – CIDADE” ou “AEROTRÓPOLIS” para representar a amplitude e complexidade advinda do processo evolucionário da infra-estrutura do aeroporto.

Alerta-se, no entanto, para os impactos desfavoráveis ou “efeitos ecológicos” em decorrência da expansão acelerada dos aeroportos. Há lições a serem aprendidas relacionadas aos custosos processos de investimentos para a correção das agressões ao meio-ambiente, devido ao emprego de aeronaves de elevado nível de poluição e ruído, de zoneamento e de remanejamento de instalações.

Os estudos preliminares à localização ou à ampliação dos aeroportos devem compatibilizar a infra-estrutura aeroportuária e a presença de comunidades na área do entorno, a existência de meios de transporte e outros fatores sociais. Dessa forma, considerando os fatores ecológicos, não se deve esquecer da atmosfera, da fauna, da flora, da erosão do solo, dos cursos das águas, das lagoas, dos oceanos e das repercussões do ruído no meio-ambiente.

Em alguns casos, encontram-se fortes resistências e oposição à adoção do modelo de desenvolvimento preconizado pela Aerotrópolis. Devido à própria magnitude dos efeitos sobre a vida urbana, traduzida, principalmente, pelo nível de ruído e congestão de tráfego, algumas comunidades têm demonstrado total aversão aos planos estratégicos para institucionalizar o modelo de desenvolvimento urbano envolvendo uma Aerotrópolis.

O maior risco para o desenvolvimento urbano é ignorar e deixar de aprofundar o entendimento sobre o fenômeno Aerotrópolis, cujas conseqüências poderão ser o crescimento desordenado e, mais tarde, uma forte demanda por investimentos em infra-estruturas

significativamente superiores para “consertar” os desarranjos urbanos os quais, via de regra, são de grande magnitude.

Este trabalho apresentou a caracterização do aeroporto industrial e de suas implicações sócio-econômicas e ambientais, bem como revisou o processo decisório da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos – Campinas-SP. Para tanto, optou-se por trabalhar com a metodologia do Apoio Multicritério a Decisão (AMCD), por sua capacidade de auxiliar as etapas de estruturação e avaliação de problemas complexos e de interesses conflitantes, e de tratar tanto de aspectos objetivos quanto subjetivos existentes no contexto decisório. É esperado que uma das contribuições deste estudo seja a de que os especialistas e decisores passem a considerar a aplicação do AMCD no contexto de suas decisões sobre problemas e oportunidades tanto de maior quanto de menor complexidade.

Desta forma foi possível cumprir o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho, os quais visaram à caracterização do aeroporto industrial e a aplicação do AMCD em uma revisão do processo decisório que levou à decisão da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos.

Quanto aos objetivos específicos estabelecidos no início deste trabalho, pode-se concluir que:

- a) Aprofundou-se o conhecimento e prática das fases da metodologia AMCD.
- b) Foi realizada a revisão do processo decisório sobre a implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos e foram identificados os objetivos fundamentais e os atributos julgados relevantes ao processo de avaliação das alternativas, de acordo com a concepção dos atores envolvidos.
- c) Foram identificadas três alternativas que podem ser analisadas como contribuição para inovações institucionais propiciando condições mais favoráveis ao modelo brasileiro.
- d) Foram caracterizados e apresentados os desdobramentos evolucionários do aeroporto e suas implicações para vida urbana.

7.1 VANTAGENS E LIMITAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO AMCD

Com a conclusão deste trabalho, foi possível avaliar a adequação no emprego da metodologia AMCD em um contexto de decisão de um problema complexo como é o caso da implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos, permitindo a identificação de algumas vantagens e também limitações na sua utilização.

7.1.1 Vantagens da utilização da Metodologia AMCD

Analisando-se o trabalho desenvolvido, pode-se concluir que a utilização da metodologia AMCD trouxe as seguintes vantagens:

- a) Proporcionou uma melhor compreensão do contexto decisório.
- b) Permitiu aos atores aprofundar informações, resultando em uma visão mais abrangente do problema.
- c) Permitiu aos atores envolvidos rever suas percepções e interpretações sobre o problema, resultando em perceptíveis mudanças comportamentais.
- d) Proporcionou aos atores pensar nos valores e especificá-los através de objetivos fundamentais antes de partir para a avaliação das alternativas.

7.1.2 Limitações na utilização da Metodologia AMCD

Durante a realização dos trabalhos, foram percebidas algumas limitações na aplicação da metodologia AMCD:

- a) O fato de alguns aspectos existentes no modelo jamais terem sido avaliados pelos atores dificultou a definição de algumas unidades de medida a serem utilizadas para quantificar o desempenho de alguns atributos.
- b) A etapa da construção das funções de valor se revelou bastante difícil para os atores.
- c) A definição dos valores no método da bissecção foi também bastante difícil para os atores. Eles tenderam a fazer cálculos lineares sobre os níveis de impacto, o que, conceitualmente, não corresponde às definições do modelo.
- d) É necessário disponibilidade de tempo suficiente para o envolvimento adequado dos atores nas diversas etapas dos trabalhos.
- e) A metodologia AMCD precisa ser minimamente compreendida pelos atores para uma adequação melhor na participação dos atores.

7.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Após a conclusão deste trabalho, algumas recomendações podem ser feitas tanto com relação à aplicação do AMCD quanto a futuros trabalhos relacionados ao objeto desta dissertação:

Quanto à aplicação do AMCD:

- a) A definição dos atores que participarão do estudo deve estar direcionada preferencialmente a pessoas que estejam naquele momento envolvidas com o contexto decisório, facilitando a percepção do problema e enriquecendo a discussão com experiências vividas no dia-a-dia.
- b) Além do interesse declarado pelos atores, a disponibilidade de tempo dos atores é de fundamental importância para o bom andamento dos trabalhos.
- c) A etapa de estruturação deve ser encerrada somente quando os atores estiverem plenamente convictos de que todos os objetivos foram exaustivamente contemplados. Desta forma, evita-se estar retornando à fase de estruturação para acrescentar

objetivos que não tenham sido bem trabalhados, provocando a necessidade de redefinir algumas tarefas que porventura já tenham sido concluídas.

- d) A definição dos atributos deve considerar a participação de especialistas e, se possível, pesquisas em fontes primárias, evitando-se a construção de atributos com características ambíguas e de pouca representatividade para o sucesso da avaliação.

Quanto a futuros trabalhos relacionados ao objeto desta dissertação:

- e) Revisar os atributos com a participação de especialistas.
- f) Realizar reuniões coletivas com todos os atores envolvidos para discussão dos objetivos e avaliação dos atributos.
- g) Incentivar criação de novas alternativas mais desejáveis para todos os atores.
- h) Avaliar coletivamente os resultados alcançados e as alternativas encontradas.
- i) Promover ambiente de negociação buscando o consenso sobre a alternativa mais atrativa para todos os atores.

Deve ser lembrado, ainda, que a decisão do grupo é consequência de um intercâmbio de decisões entre os membros do grupo, do qual emana a negociação das propostas aceitáveis (GOMES e MOREIRA, 1998).

Vale ressaltar, por fim, que o modelo de avaliação desenvolvido neste trabalho foi construído para uma revisão do processo de decisão sobre a implantação do Aeroporto Industrial de Viracopos, segundo as preferências de um grupo específico de atores. Portanto, a utilização deste modelo para outros contextos decisórios não é pertinente. A existência de realidades diferentes, bem como as convicções e concepções dos decisores e atores, comprometeria sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIEL, T. A., ANA PAULA, C.S.C., **Modelo de Decisão Multicritério para Priorização de Sistemas de Informação com base no Método PROMOTHEE**. Revista Gestão da Produção, vol. 9, no. 2. São Carlos, agosto 2002.

A D E COANA n.º 15 de 20/02/02 e n.º 11 de 18/03/03.

AIRPORTS COUNCIL INTERNATIONAL. **2006 Statistics Report. 2007.**

AIRPORT WORLD. **From Airport City to Aerotropolis**. Volume 6, No. 4, August-September, 2001.

BANA E COSTA, Carlos Antonio. **Processo de Apoio à Decisão: Problemáticas, Atores e Ações**. Palestra proferida no Curso “Ambiente: Fundamentalismos e Pragmatismos”, Seminário Pedro Nunes, Convento da Arrábida, Porto, Portugal. 1993.

BANA E COSTA, C.A., DE CORTE, J.M, VANSNICK, J.C. **On the mathematical foundations of MACBETH**. In Multiple Criteria Decision Analysis: The State of the Art Survey, J.Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (eds.), 2005, Springer, Books Series: International Series in Operations Research & Management Science, vol. 76, pp. 409-442. (Preprint: Working Paper LSEOR 03.61, 2003, London School of Economics)

BANA E COSTA, C.A., DE CORTE, J. M., VANSNICK, J.C. **MACBETH**. Working Paper LSEOR 03.56, 2003, London School of Economics.

BARCLAY, S. **HIVIEW software package**. London: London School of Business, 1984.

BELTON, V., GEAR, T. **On a short-coming of Saaty’s Method of Analytic Hierarchies**. Omega, v. 11, n.3, p. 228-230. 1985.

BELTON, V., VICKERS, S. **Use of a Single Multi-Attribute Value Function Incorporating Visual Interactive Sensitivity Analysis for Multiple Criteria Decision Making**. In: Bana e Costa, C. A. (Ed) Readings in Multiple Criteria Decision Aid. Berlin: Springer-Verlag, 1990.

BRAGA, H. C. **Zonas de Processamento de Exportação: O instrumento que está faltando em nossa política de exportação.** ABRAZPE, 2002.

BOYD, H. W. e WESTFALL, R. **Método Científico e Projeto de Pesquisa.** São Paulo: Editora FGV, 1987.

CAPPA, J. **A ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos como estratégia de desenvolvimento local para Campinas.** In: ANAIS DO I SEMINÁRIO INTERNACIONAL “O DESENVOLVIMENTO LOCAL NA INTEGRAÇÃO”. Rio Claro – SP: UNESP, 19 a 21 de maio de 2004. CD – ROM.

CAPPA, J. **Aeroporto Internacional de Viracopos e o futuro da Região Metropolitana de Campinas.** *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo,

Fundação Seade, v. 20, n. 3, p. 106-119, jul./set. 2006. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>; <<http://www.scielo.br>>.

CANADAY, H. **Planning the Aerotrópolis.** Airport World, Vol. 5, No. 5, October-September, 2000.

CANADIAN INTELLIGENT SUPER CORRIDOR. **Business Case Report.** 2007. www.ciscorport.com/pdf/Reports/CISCOR_Smart_Inland_Port-Network.pdg

COMEXNET, **Portal de Comércio Exterior do Brasil.** Site: www.comexnet.com.br. 2008

DA SILVA, Adyr. **Aeroportos e Desenvolvimento.** Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. Rio de Janeiro, 1991.

Decreto-Lei No.r 2.452 de 29/07/88 – Regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportações.

DE MELLO, J.C.C.B.S., *et. al.* **Avaliação do tamanho de aeroportos portugueses com relações multicritério de superação.** Pesq. Oper. Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, dez. 2005.

LIMA, M.G. et al. **Aspects of Competitive Performance : An Exploratory Study of Air Cargo Players in Brazil.** Jour of the Brazilian Air Transport Research Society, vol. 3, nº 1. 2007.

DOMANY, C., KAUFMANN, H.; SCHMID, G. **How to run an airport.** Flughafen Wien AG, Communications Department. March, 2007.

DONAIRE, D. **A utilização do estudo de caso como método de pesquisa.** FEA/UPS. IMES/SCS, 2001.

EASLEY, R.F., VALACIH, J.S., VENKATARAMANAN, M.A. Capturing Group Preferences in a Multicriteria Decision. European Journal of Operational Research 125, pp. 73-83. 2000.

ENSSLIN, L., Montibeller Neto, Gl, Noronha, S. M. **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**, Insular, Florianópolis. 2001.

ENSSLIN, S.R., **A Estruturação no Processo Decisório de Problemas Multicritérios Complexos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

EUROPEAN FEDERATION OF INLAND PORTS (EFIP). **About EFIP**, 1994. Disponível em: www.inlandports.be/structure.php

FERNANDES, C.H., **Priorização de Projetos Hidrelétricos sob a ótica social – um estudo de caso utilizando análise custo/benefício e uma metodologia multicritério de apoio à decisão – “MACBETH”**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, outubro de 1996.

FIEAM – FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DO AMAZONAS. **Agenda de Crescimento 2007-2015 – Iniciativa para Integração da Infra-estrutura Regional da América do Sul**. Por Raimar da Silva Aguiar. Junho, 2006.

FIFE, W., MCNERNEY, M. **Current and Emerging Issues in Airport Planning, Design, and Construction**. In *Aiport Facilities: Innovation for the Next Century* (M.T. McNerney, ed.), 25th International Air Transportation Conference, ASCE, Reston, Va., June 1998.

FIFTH AIRPORT CITIES WORLD CONFERENCE AND EXHIBITION (ACWCE). Hong Kong, September 14, 2006.

FISHER, R. and URY, W. **Getting to Yes: Negotiating Agreement Without Giving In**. Houghton Mifflin, Boston. 1981.

FREITAS, Eldson Jony Gonçalves de. **Desenvolvimento de um Sistema de Informações para alocação de plantas industriais segundo o Conceito de Aeroporto Industrial**. Dissertação de mestrado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil. Brasília: UnB, 2003

FRENCH, Simon. **An Introduction to the Mathematics of Rationality**. Ellis Horwood Limited. 1988.

FRIEDMAN, M. **A Teoria dos Preços**. São Paulo: Melhoramentos, 1984

FROESCH, C e PROKOSCH, W. **Airport planning**. J.Wiley and Sons, Inc. New York, 1946.

FUNDAÇÃO LUIS EDUARDO MAGALHÕES. **Transportes e Logística: os modais e os desafios da multimodalidade**. Cadernos FLEM, 2002.

GALVES, M.L., **Supporting Decision Processes Related to Transport: from cost-benefit analysis to multiple criteria decision analysis**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Geotecnia e Transportes, Campinas, SP. Brazil.

GALVES, M.L., 1995. **Condicionantes geotécnicos do traçado de rodovias: uma proposta metodológica de escolha baseada na Análise de Decisões com objetivos múltiplos**. Doctoral Thesis, Anexo B, ELECTRE. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

GARDINER, J. **An international study of the airport choice factors for nonintegrated cargo airlines**. Doctoral Thesis. Loughborough University, 2006.

GEORGE, A.L. **Case studies and theory development: the method of structured focused comparison**. In: LAUREN, P. ed. *Diplomacy: new approaches in history, theory and policy*. New York: Free Press, 1979. p. 43-68.

GOMES, L.F.A.M., GOMES, C.F.S., ALMEIDA, A.T. de, 2002. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. Atlas, São Paulo.

GOMES, C.F.S., GOMES, L.F.A.M., **A Função de Decisão Multicritério. Parte I: Dos Conceitos Básicos à Modelagem Multicritério**. Revista ADM.MADE, Ano 2/ No. 3. 2006.

GOMES, C.F.S., GOMES, L.F.A.M., **A Função de Decisão Multicritério. Parte II: Classificação dos Métodos Empregados na Modelagem Multicritério**. Revista ADM. MADE, Ano 2/ No. 3. 2006.

GOMES, L.F.A.M., MOREIRA, A.M.M. **Da Informação à Tomada de Decisão: Agregando Valor Através dos Métodos Multicritério**. COMDEX SUCESU – RIO'98, Riocentro, Rio de Janeiro – RJ. 1998.

GREIS, N. P.; KASARDA, J. D.; POWEL, W. T. Center for Logistics and Global Strategy: **How the Global Transpark Will Support the Agile Enterprise**. Kenan Institute of Private Enterprise, USA, 1997.

GÜLLER, M.; GÜLLER, M. **From Airport to Airport City**. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, Espanha, 2003.

HAMMOND, J.S., KEENEY, R.L., RAIFFA, H. **Smart Choices: a practical guide to making better life decisions**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 1999.

HARRISON, R., PROZZI, J., McCRAY, J., e HENK, R. **The Impacts of Inland Ports on Trade Flows and Transportation in Texas: A Summary**. Center for Transportation Research, The University of Texas at Austin, 2002.

INCHEON INTERNATIONAL AIRPORT – SOUTH KOREA. **Annual Report 2005**.

INFRAERO Aeroportos Brasileiros. (2002) **“Aeroporto Industrial”**. *Apresentação realizada pela Superintendência de Logística de Cargas da Diretoria Comercial* – 1o. Fórum Infraero de Logística para o Desenvolvimento – Goiânia.

INFRAERO. PDIR – AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS. 2007.

INFRAERO. EIA-RIAM, 2008.

INSTITUTO PARA LA INTEGRACIÓN DE AMÉRICA LATINA E EL CARIBE (INTAL). **La Guía de Zonas Francas**. Banco Interamericano de Desarrollo (BID – INTAL). 2007.

JAUCH, H. **Export Processing Zones and the quest for sustainable development: a Southern African perspective**. Labour Resource and Research Institute, Katutura, Namibia, 1999. Disponível em: <http://209.85.165.104/search?q=cache:Epcor6ngbHAJ:www.gpn.org/research/namibia/jauch.pdf+%22Exprot+Processing+Zones%22&hl=pt-BR&ct=68gl=br>

KASARDA, J. D. **“A Global Transpark in Brasil: Logistical Infrastructure for competitive advantage”**. Revista de Administração de Empresas. v. 5 n. 2 p. 7-11. FGV. São Paulo, 1998.

KASARDA, J.D. **The Tancredo Neves Industrial Airport: Creating Minas Gerais’ New Competitive Advantage**. University of North Carolina – Chapel Hill, November 27, 2004.

KASARDA, John D., GREEN, Jonathan., SULLIVAN, David. **Air cargo: engine of economic development**. The Center for Air Commerce. Kenan Institute of Private Enterprise, Kenan-Flagler Business School. The University of North Carolina at Chapel Hill. 2004. USA.

KASARDA, John D. **Asia’s Emerging Airport Cities**. Urban Land Institute, 2004.

KEENEY, Ralph L. **Value-Focused Thinking – A Path to Create Decision-making**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 1992.

KIDDER, L. **Research methods in social relations**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1981.

KITSAP COUNTY DEPARTMENT OF COMMUNITY DEVELOPMENT. **South Kitsap Industrial Area Plan**. October 6, 2002. www.kitsapgov.com/dcd

LARICHEV, O. I. **Cognitive Validity in Design of Decision-Aiding Techniques**. Journal of Multi-criteria Decision Analysis, 1, p. 127-138, 1992.

LINDSAY, G. **The Rise of the Aerotropolis**. Fast Company Magazine, no. 107, July/August 2007, p. 76.

Medida Provisória Nº2158-33 de 28/06/01 e o Decreto 3.923 de 17/09/01.

MIETTINEN, K. & SALMINEN, P. **Decision-aid for Discrete Multiple Criteria Decision Making Problems with Imprecise Data**, European Journal of Operational Research 119, pp. 50-60. 1999.

MÔNICA, M.M.L.D., **Aplicação de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na Definição de Características de Projetos de Construção**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996.

MOORE-WILTON, M. **Capitals Alliance 2007 – Contemporary National Capitals: Plan, Promote, Maintain Canberra**. Sidney Airport Corporation Limited. January 22, 2007.

MOUSSEAU, Vincent. **Are Judgments About Relative Importance of Criteria Dependent or Independent of the Set of Alternatives? An Experimental Approach**. Cahier du Lamsade, n. 111, Université Paris-Dauphine, Paris, France.

MOUSSEAU, Vincent, SLOWINSKI, Roman. **Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples**. Journal of Global Optimization, n. 12, pp. 157-174.

NASCIMENTO, S.S. **Estação Aduaneira Interior – EADI – Melhoria da Logística Brasileira**. Banco do Nordeste do Brasil, 2002.

NETO, J. B. Coutinho. **Comportamento Estratégico Organizacional de Uma Indústria Pertencente ao Pólo Industrial de Manaus (PIM)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia de Produção, 2004.

NORTH AMERICAN INLAND PORT NETWORK. **About NAIPN**. 2003. Disponível em: www.nascocorridor.com/naipn/pages/about.html

O'BRIEN, **Thomas J. Global Financial Management**. John Wiley & Sons, 1996.

OLIVEIRA, Maurício de, e NASCIMENTO, Décio Estevão do. **O aeroporto industrial como ativo de desenvolvimento tecnológico**. Dissertação de Mestrado do Programa de pós-graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, 2004.

PEREIRA, W.A.N. (2001). **Modelo Multicritério de Avaliação de Desempenho Operacional do Transporte Coletivo por Ônibus no Município de Fortaleza**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 192 fl.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Project Management Body of Knowledge**, 2004.

PORTER, Michael. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Ed. Campus, Rio de Janeiro – RJ, 1993.

PUCCINELLI, D. **U.S. Customs Procedures and Requirements**. Foreign Trade Zones Board, Import Administration, 2007. (disponível em: www.ita.doc.gov/exportamerica/TechnicalAdvice/ta_foreign_trade_zones_0203.html).

RAIFFA, H. et al. **Negotiation analysis: the science and art of collaborative decision making**. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 2002.

RHEE, Yung Whee. **Managing Entry Into International Markets: Lessons From the East Asian Experience**. Industry Development Division, The World Bank, 1989.

RITZMAN, L.P. e KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. Prentice Hall, São Paulo. 2004.

ROBE PETERS, V. y MAUCH PALMEIRA, E. “**Aeroporto Industrial em Pelotas viabilidade estrutural para implantação**” en Observatório de la Economía Latinoamericana, Número 71, 2006. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/>

ROMERO, Carlos. **Analises de las Decisiones Multicritério**. Isdefe, Madrid, España. 1996.

RON VREEKER, *at al.* **A multicriteria decision support methodology for evaluating airport expansion plans**. Department of Spatial Economics, Free University Amsterdam, De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam, Netherlands.

ROY, Bernard. **Methodologie Multicrière d’Aide à la Decision**. Ed. Economica, Paris, France. 1985.

SADLER, M. **Charting the Future**. Hub – The Magazine of the Memphis Logistics Council. Winter, 2007.

Secretária da Receita Federal. **Instrução Normativa SRF Nº 356 de 04/09/2003**.

SIMON, H. A. **The new science of management decision**. Harper & Row, New York,

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.

SUFRAMA. **Projeto ZFM e Histórico**. (disponível em: www.suframa.gov.br/modelozfm_oqueeprojetozfm.cfm. 2007).

SUFRMA. **Decretos-Leis No. 1435/75 e 1455/76 – Índices Mínimos de Nacionalização**, 1976.

SUFRAMA. **Lei 8.387 de 30 de dezembro de 1991 – Regimes de Áreas de Livre Comércio – ALC**, 1991.

SUFRAMA. **Decreto-Lei No. 288, de fevereiro de 1967 – Pólo Industrial, Comercial e Agropecuário**, 1967.

THE BOEING COMPANY. **World Air Cargo Forecast Report**. 2006/2007

THE HERITAGE FOUNDATION/WALL STREET JOURNAL. **Index of Economic Freedom**. 2007.

TORRES, Raúl A. **Free Zones and the World Trade Organization Agreement on Subsidies and Countervailing Measures**. Global Trade and Customs Journal, Kluwer Law International, The Netherlands, 2007.

TORRES, Roberta de Roode. **O Desafio Logístico na Implantação de um Aeroporto-Indústria no Brasil**. Dissertação de Especialização em Transporte Aéreo, Aeroportos e Gestão da Aviação Civil. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes. Brasília: UnB, 2002

TSAMBOULAS, D., *et al.*, **Use of Multicriteria Methods for Assessment of Transport Projects**. Journal of Transportation Engineering. National Technical University of Athens, Greece, September, 1999.

United Nations Statistics Division, Free Zones, 2003 (disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/tradereport/questform.asp?qid=39>).

WEINSTEIN, B.L. e CLOWER, T.L. **Economic and Fiscal Impacts of Proposed Denton County International Airport**. Denton County International Airport, L.L.C and Center for Economic Development and Research. University of North Texas, January 2001.

WOOD, J.W. **Airports and air traffic: the airport needs of your community**. Coward-McCann. New York, 1949.

WESSBERGE, E. **La Banque Mondiale et le développement de l'aviation**. I.A.T. Bulletin, Número 3, páginas 61 a 68, 1987.

World Trade Organization. Annual Report. 2005

World Bank Group. Doing Business Report, 2007.

VALOR ECONÔMICO. **Zonas de exportação não saem do papel**. 19/1/2005.

VASCONCELOS, L. F. S. (2007). **O aeroporto como integrante de um projeto de desenvolvimento regional: a experiência brasileira**. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM – 008A/2007, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF

YIN, Robert K. **Case Study research: design and methods in Applied Social Research Method Series**. California: SAGE Publications, 1989, v.5.

YU, Po-Lung. **Multiple Criteria Decision Making Concepts, Techniques, and Extensions.** Plenum Press, New York, USA. 1985.

ZAMBOM, K.L. *et al.* **Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoeletricas utilizando SIG.** Pesq. Oper. Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, 2005. Available from: http://www.scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S0101-74382005000200002&Ing=en&nrm=ISO>ISSN0101-7438.doi10.1590/S0101-74382005000200002.

ZELENY, Milan. **Six Concepts of Optimality.** In: TIMS/ORSA Joint Meeting, Boston, USA.

ANEXOS

ANEXO I - PORTOS SECOS ALFANDEGADOS EM FUNCIONAMENTO NO BRASIL

Estado	QTD.	Nome do Porto Seco
Goiás	1	Anápolis – LJF & Cia. Ltda.
Mato Grosso do Sul	1	Corumbá – AGESA S/A
Amazonas	1	Manaus – Aurora Serviços Ltda.
Permanbuco	1	Recife – Yolanda Logística Ltda.
Bahia	2	Salvador – Consórcio EADI/Salvador Salvador – Empório de Armazéns Gerais
Minas Gerais	5	Granbel/Contagem – USIFAST S/A Juiz de Fora – Multiterminais Alfandegados Varginha – Armazéns Gerais Agrícola S/A Uberlândia – Mineração Andirá Ltda. Uberada – Empresa de Transportes Líder
Espírito Santo	5	Vitória I – COIMEX S/A; Vitória II – GUICAFÉ S/A; Vitória III – SILOTEC Ltda.; Vitória IV – COIMEX S/A 2 e Vitória V – TERVIX Ltda.
Rio de Janeiro	2	Rio de Janeiro – Multiterminais Alfandegados Nova Iguaçu – São Geraldo Ltda.
São Paulo	26	Bauru – CIPAGEM S/A; Campinas – Columbia S/A; Franca – EMBRATE Ltda.; Guarujá – Mesquita S/A; Guarulhos – Plan Service Ltda.; Ribeirão Preto – Rodrimar S/A; Santo André – Consórcio EADI Santo André; Santos I – Colúmbia S/A; Santos II – EUDMARCO S/A; Santos III – Integral Marítimo Ltda.; Santos IV – Mesquita S/A; Santos V – Mesquita S/A; São Bernardo do Campo – Transporte e Agenciamento Marítimo; São José do Campo – Integral Marítimo; São Paulo I – AGESBEC S/A; São Paulo II – Colúmbia S/A; São Paulo III – CNAGA; São Paulo IV – CRAGEA; São Paulo V – Multiterminais do Brasil Ltda.; São Paulo VI – EMBRAGEM; São Sebastião – CNAGA; Sorocaba – Aurora Terminais Ltda.; São José do Rio Preto – Jóia Transportes; Campinas II – Libra Terminais S/A; Taubaté – EADI Taubaté Ltda.; Jundiaí – Integral Marítimo Ltda.
Paraná	4	Curitiba – Colúmbia S/A; Foz do Iguaçu – CODAPAR Maringá – Maringá Armazéns Gerais Ltda. Paranaguá – Martini Meat S/A
Santa Catarina	2	Itajaí I – Porto Belo Ltda.; Itajaí II – Brasfrigo S/A
Rio Grande do Sul	3	Caxias do Sul – Simas Ltda. Novo Hamburgo – Multi Armazéns Ltda. Porto Alegre – Armazéns Gerais S/A
TOTAL	53	

Fonte: Banco do Nordeste do Brasil – 2002

ANEXO II - DETALHAMENTO DOS NÍVEIS DE IMPACTO DOS ATRIBUTOS

Este anexo detalha todos os atributos e níveis de impacto utilizados no modelo de avaliação construído neste trabalho conforme as preferências de cada ator, apresentados aqui em tabelas e gráficos.

ANEXO II.1 – Funções de Valor do Decisor

ANEXO II.2 – Funções de Valor do Ator 3

ANEXO II.3 – Funções de Valor do Ator 4

ANEXO II.1 – Funções de Valor do Decisor

ANEXO II.1.1 – Função de Valor para o atributo “Arrecadação Alfandegária”

Tabela II.1.1: Arrecadação alfandegária

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 6.100.000.000,00
75	<i>R\$ 5.856.000.000,00</i>
50	<i>R\$ 5.612.000.000,00</i>
25	<i>R\$ 4.880.000.000,00</i>
0	R\$ 3.660.000.000,00

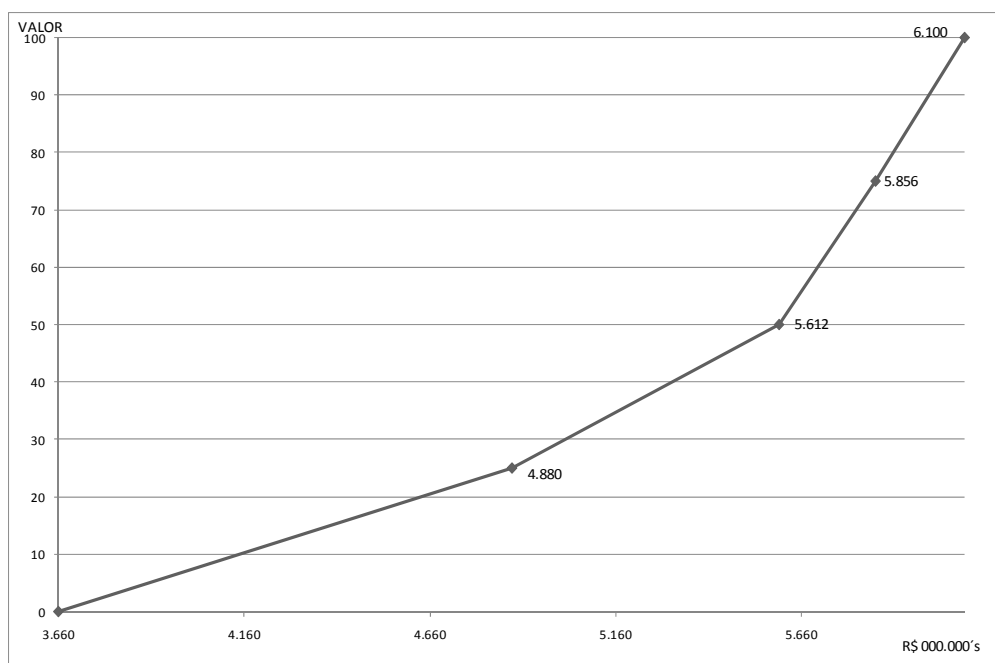


Figura II.1.1: Arrecadação alfandegária (R\$/ano)

ANEXO II.1.2 – Função de Valor para o atributo “Receita de aluguel”

Tabela II.1.2 Receita com aluguel de instalações

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 2.400.000,00
75	R\$ 2.328.000,00
50	R\$ 2.256.000,00
25	R\$ 2.112.000,00
0	R\$ 1.680.000,00

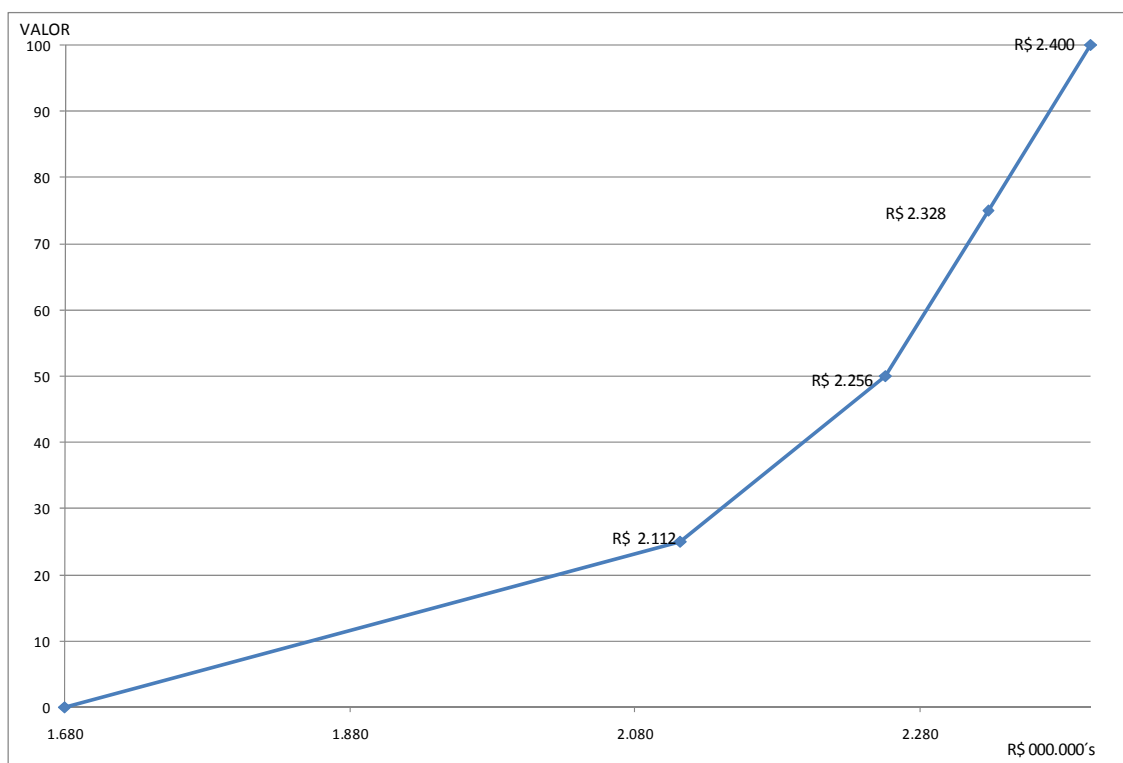


Figura II.1.2: Arrecadação com aluguel de instalações (R\$/ano)

ANEXO II.1.3 – Função de Valor para o atributo “Níveis de ruído”

Tabela II.1.3 dB (A)

Valor	Níveis de dB (A)
100	43
75	45
50	49
25	52
0	55

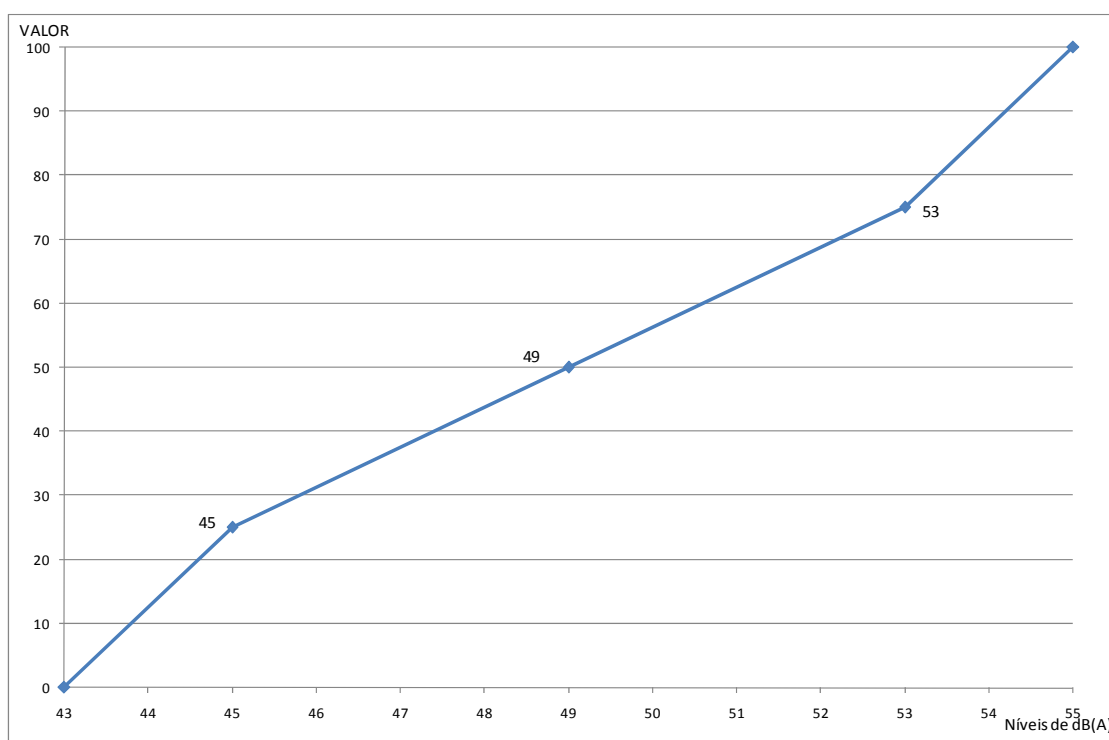


Figura II.1.3: Ruído – níveis de decibéis

ANEXO II.1.4 – Função de Valor para o atributo “Mata/vegetação”

Tabela II.1.4 Remanescentes florestais (m²)

Valor	Supressão de remanescentes florestais (m²)
100	1.720.000
75	2.409.000
50	3.788.000
25	7.234.000
0	8.612.100

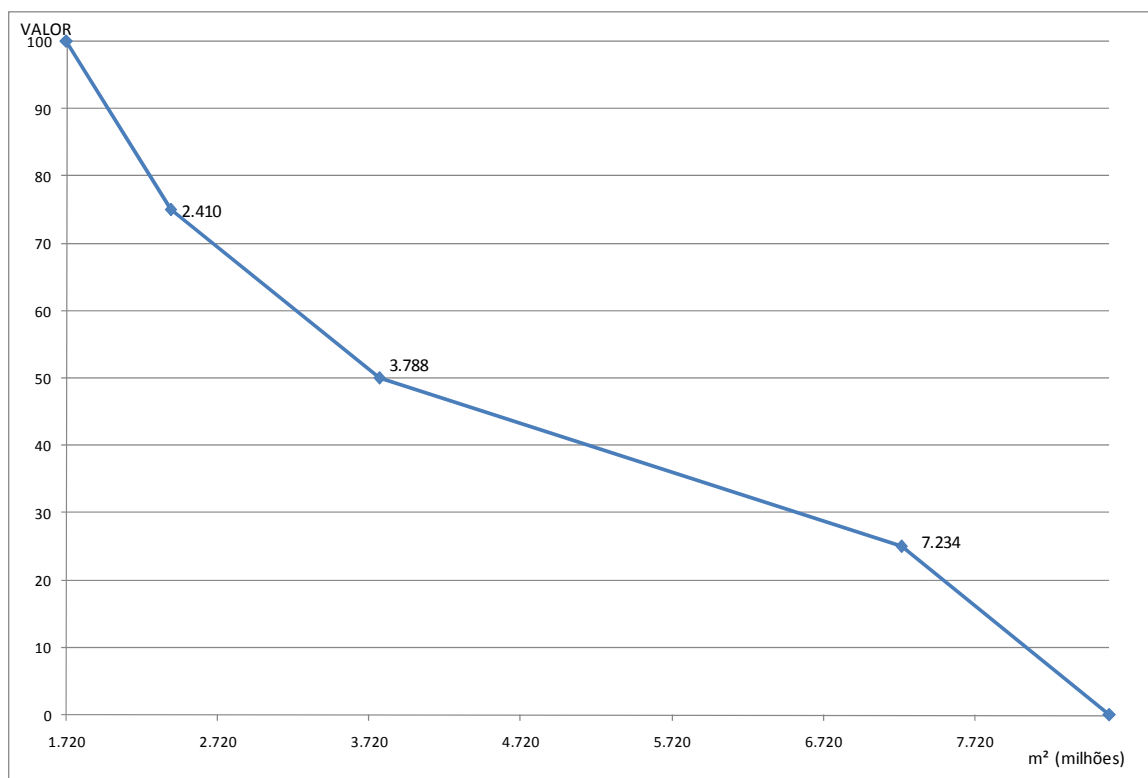


Figura II.1.4: Área mata e vegetação

ANEXO II.1.5 – Função de Valor para o atributo “Nº de nascentes”

Tabela II.1.5 Nascentes da bacia hidrográfica

Valor	Nº de nascentes
100	0
75	6
50	13
25	23
0	32

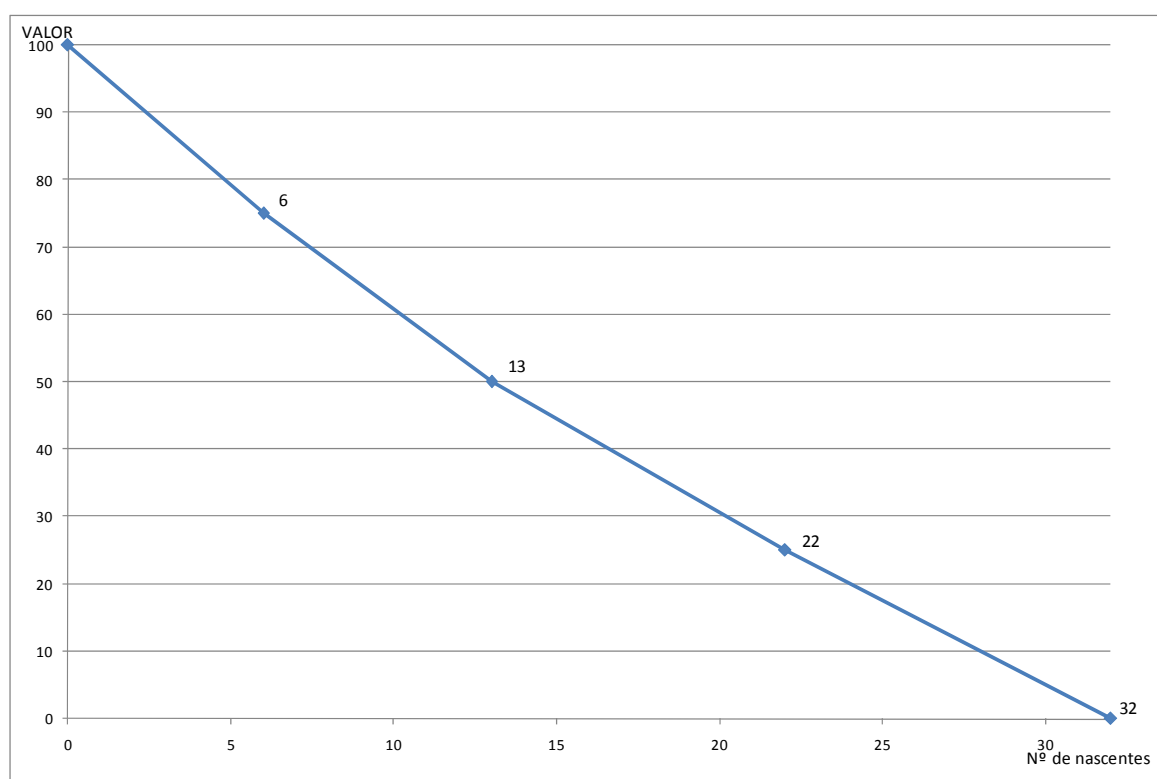


Figura II.1.5: Número de nascentes

ANEXO II.1.6 – Função de Valor para o atributo “Sítio arqueológico”

Tabela II.1.6 Sítio arqueológico

Valor	m ²
100	0
75	1.818.000
50	2.545.000
25	3.272.000
0	3.636.000

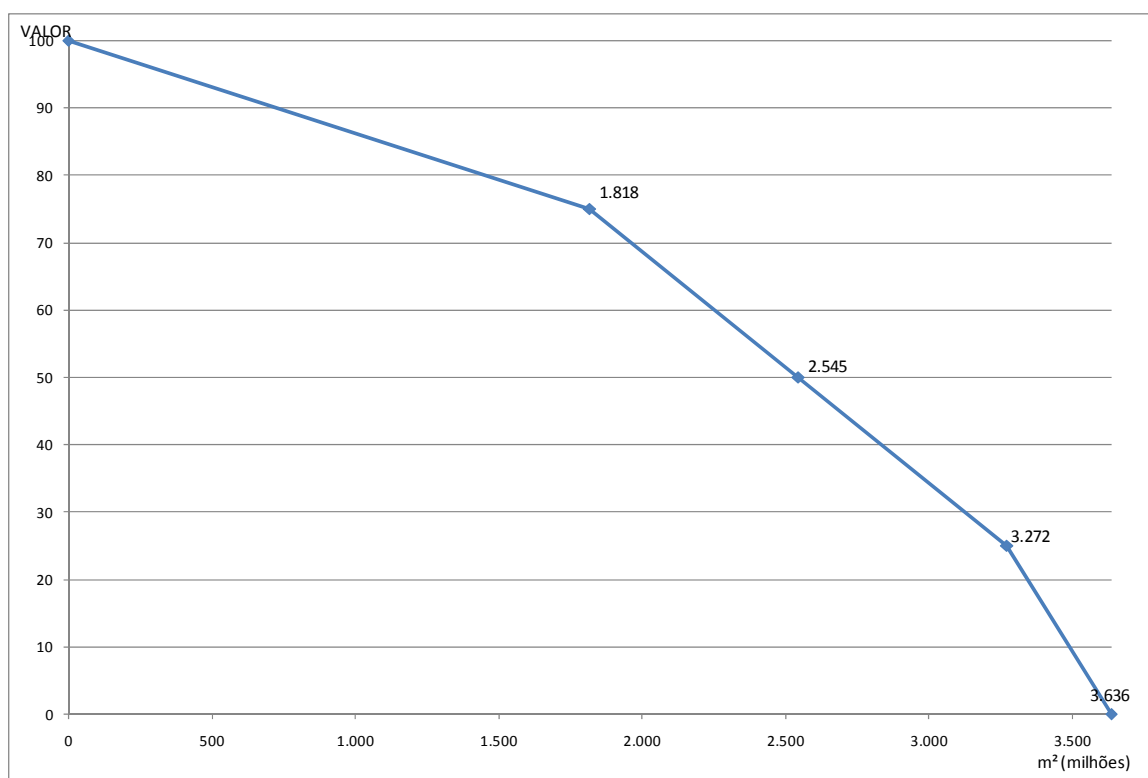


Figura II.1.6: Área diretamente afetada (m²)

ANEXO II.1.7 – Função de Valor para o atributo “Nº de UPA”

Tabela II.1.7 Unidades de produção agropecuária (UPA)

Valor	Nº de UPA'S
100	0
75	43
50	129
25	150
0	215

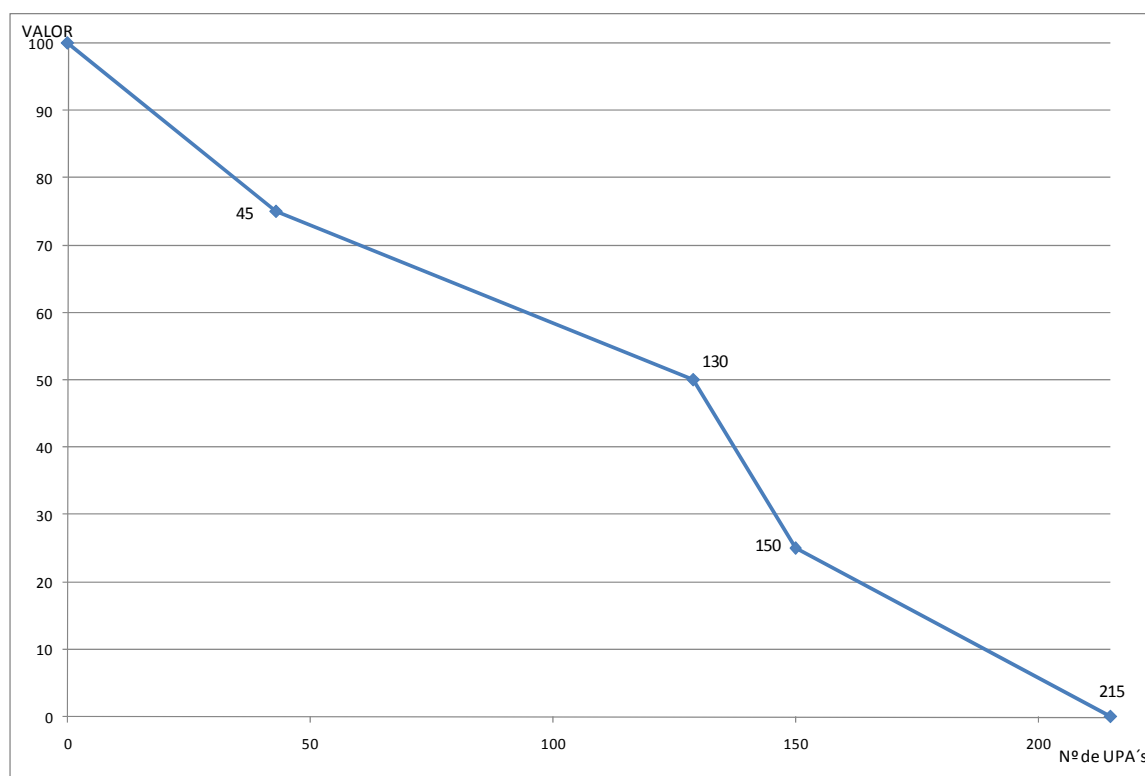


Figura II.1.7: Número de Unidades de Produção Agropecuária (UPA)

ANEXO II.1.8 – Função de Valor para o atributo “Trabalhadores ruralistas”

Tabela II.1.8 Ruralistas desempregados

Valor	Número de trabalhadores
100	0
75	30
50	60
25	150
0	300

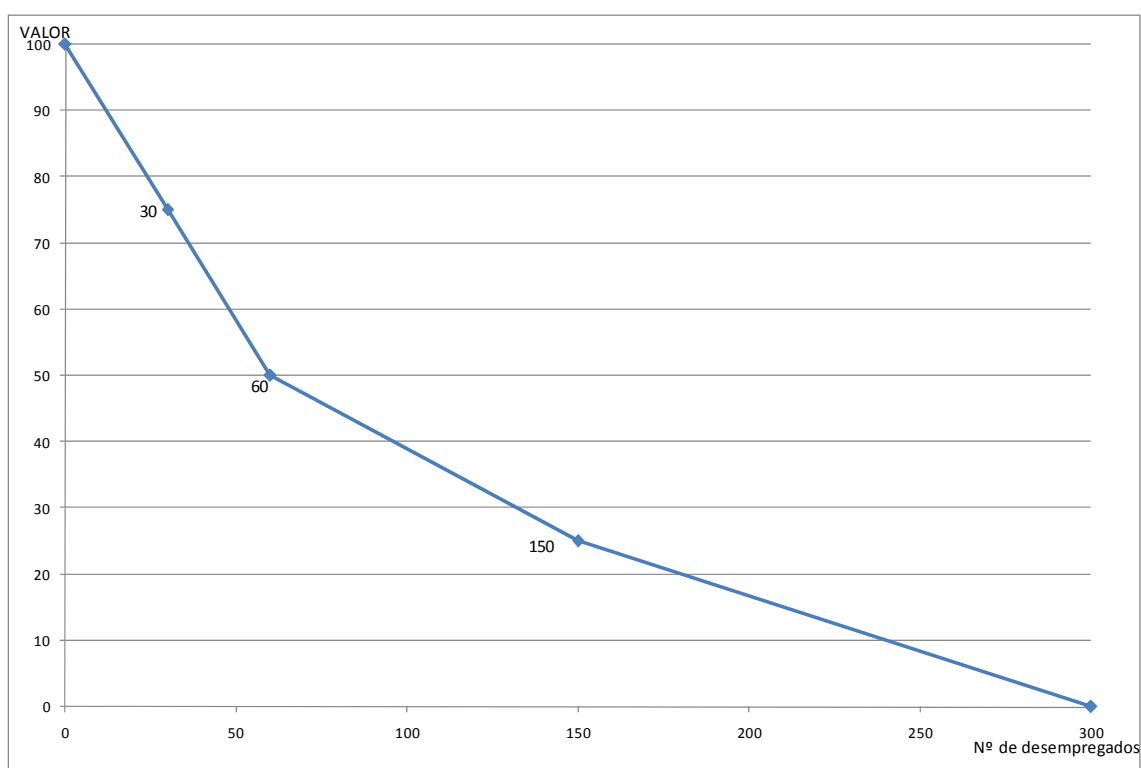


Figura II.1.8: Número de ruralistas

ANEXO II.1.9 – Função de Valor para o atributo “Toneladas/ano/CO”

Tabela II.1.9 Toneladas de CO

Valor	Toneladas/ano de CO
100	3.980
75	427
50	500
25	646
0	756

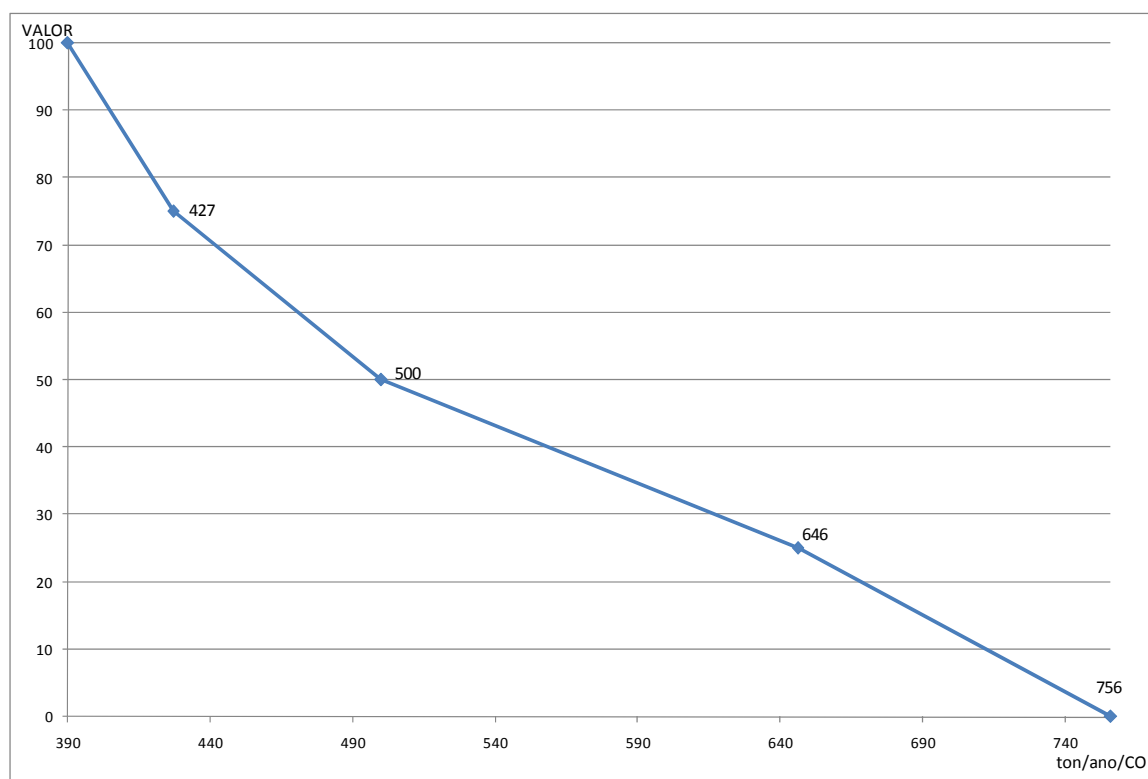


Figura II.1.9: Toneladas/ano de CO

ANEXO II.1.10 – Função de Valor para o atributo “Coliformes totais”

Tabela II.1.10 Coliformes totais

Valor	Coliformes totais/100ml
100	1.250
75	1.625
50	2.375
25	3.500
0	5.000

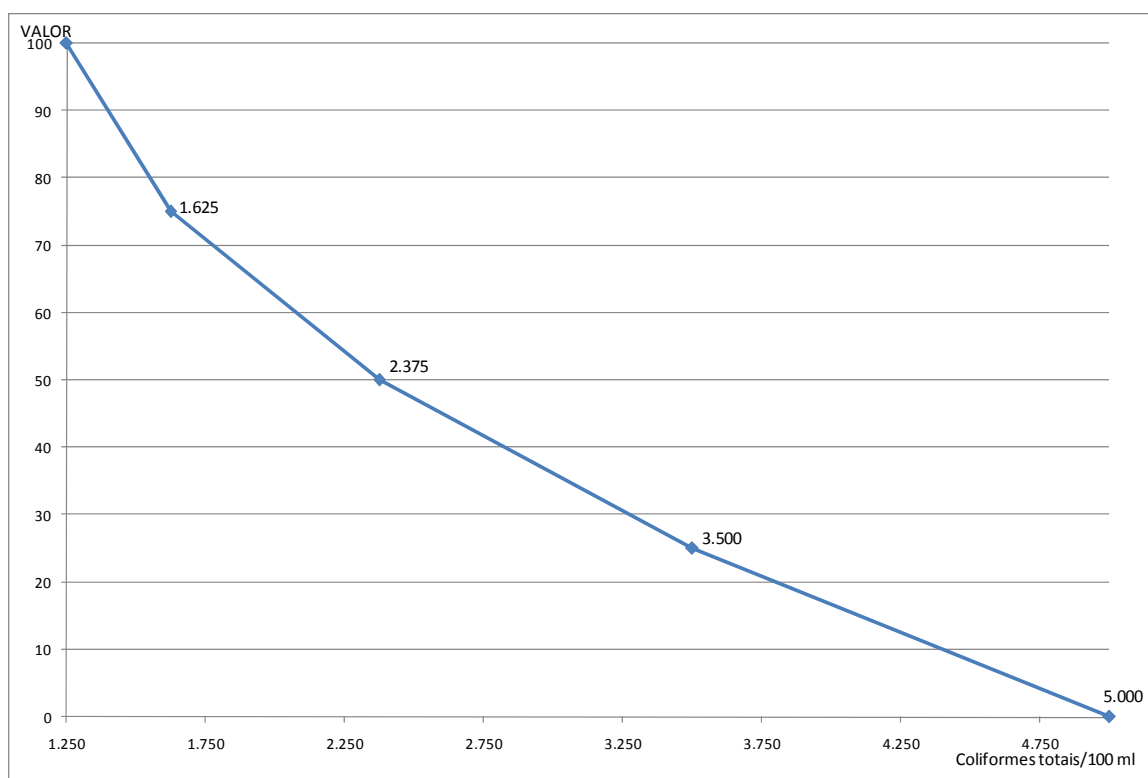


Figura II.1.10: Coliformes totais

ANEXO II.1.11 – Função de Valor para o atributo “Resíduos sólidos”

Tabela II.1.11 Resíduos sólidos

Valor	Gramas/dia/habitante
100	600
75	640
50	680
25	800
0	1.000

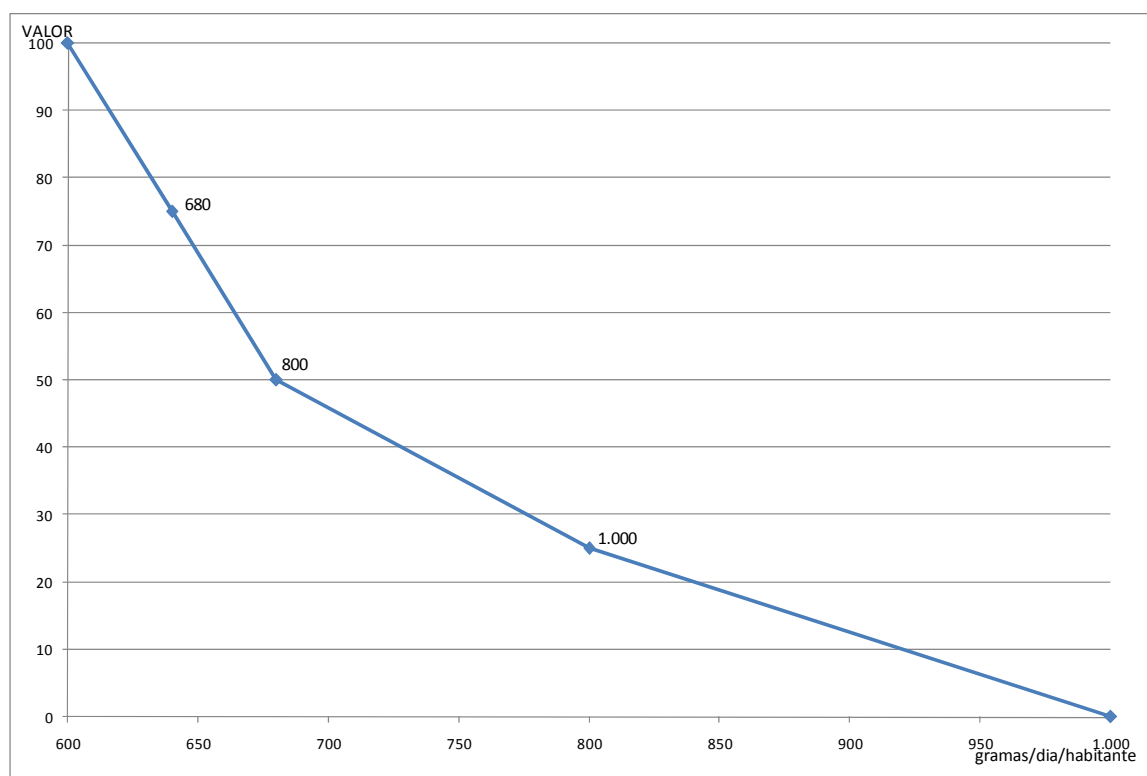


Figura II.1.11: Gramas por dia por habitante

ANEXO II.1.12 – Função de Valor para o atributo “Retorno sobre investimos”

Tabela II.1.12 Retorno de Investimento

Valor	Retorno de Investimento (%/ano)
100	17,00%
75	15,00%
50	13,50%
25	12,50%
0	12,00%

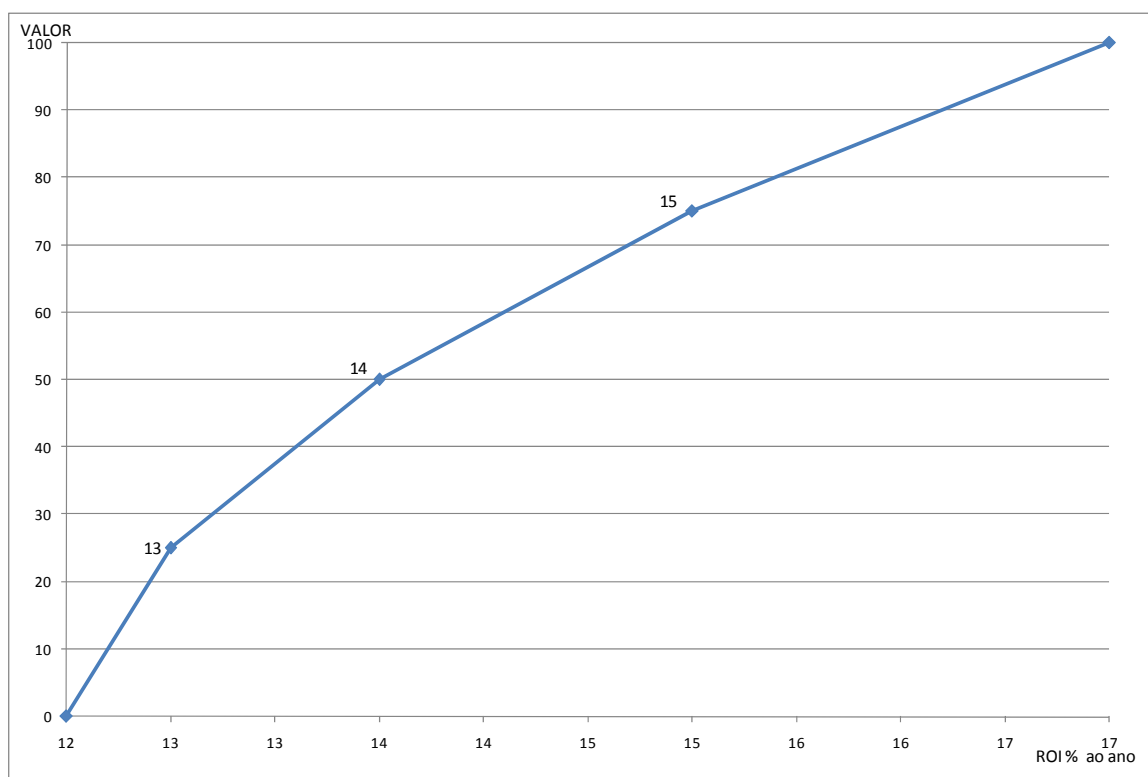


Figura II.1.12: Retorno de investimentos (% por ano)

ANEXO II.1.13 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos diretos de trabalho”

Tabela II.1.13 Postos diretos de trabalho

Valor	Número de postos diretos de trabalho
100	25.000
75	24.000
50	21.000
25	19.000
0	15.000

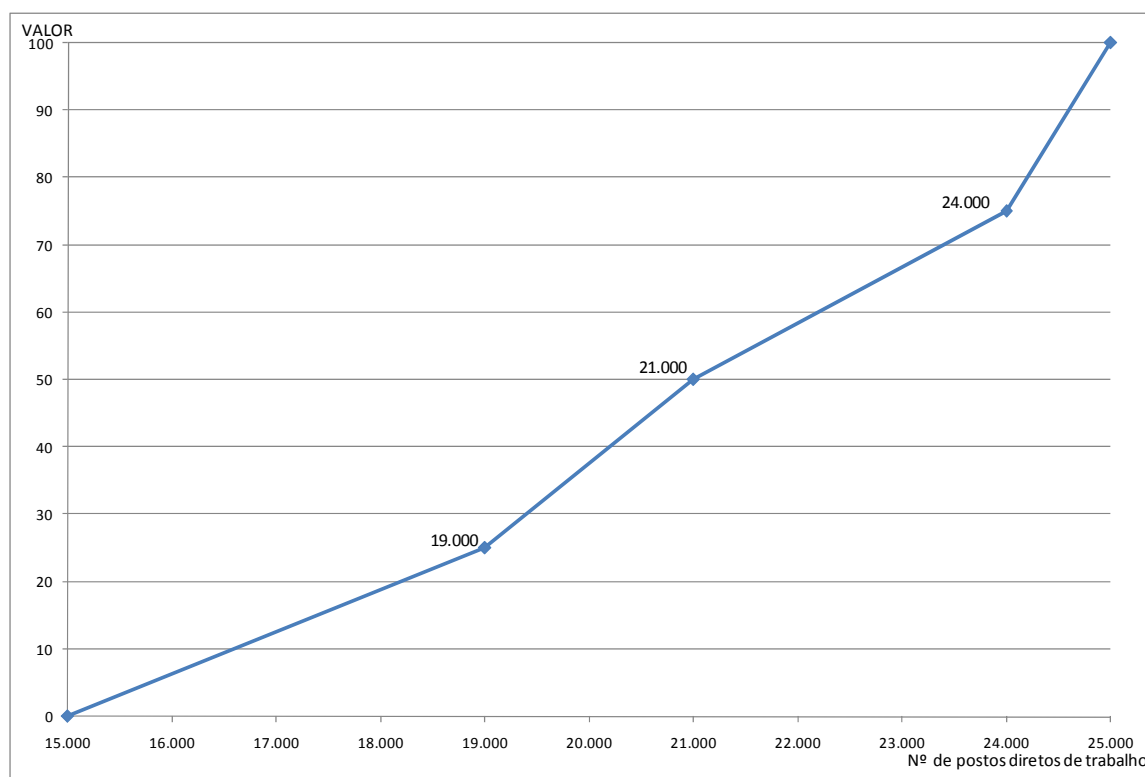


Figura II.1.13: Postos diretos de trabalho

ANEXO II.1.14 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos indiretos de trabalho”

Tabela II.1.14 Postos indiretos de trabalho

Valor	Número de postos indiretos de trabalho
100	75.000
75	69.000
50	57.000
25	51.000
0	45.000

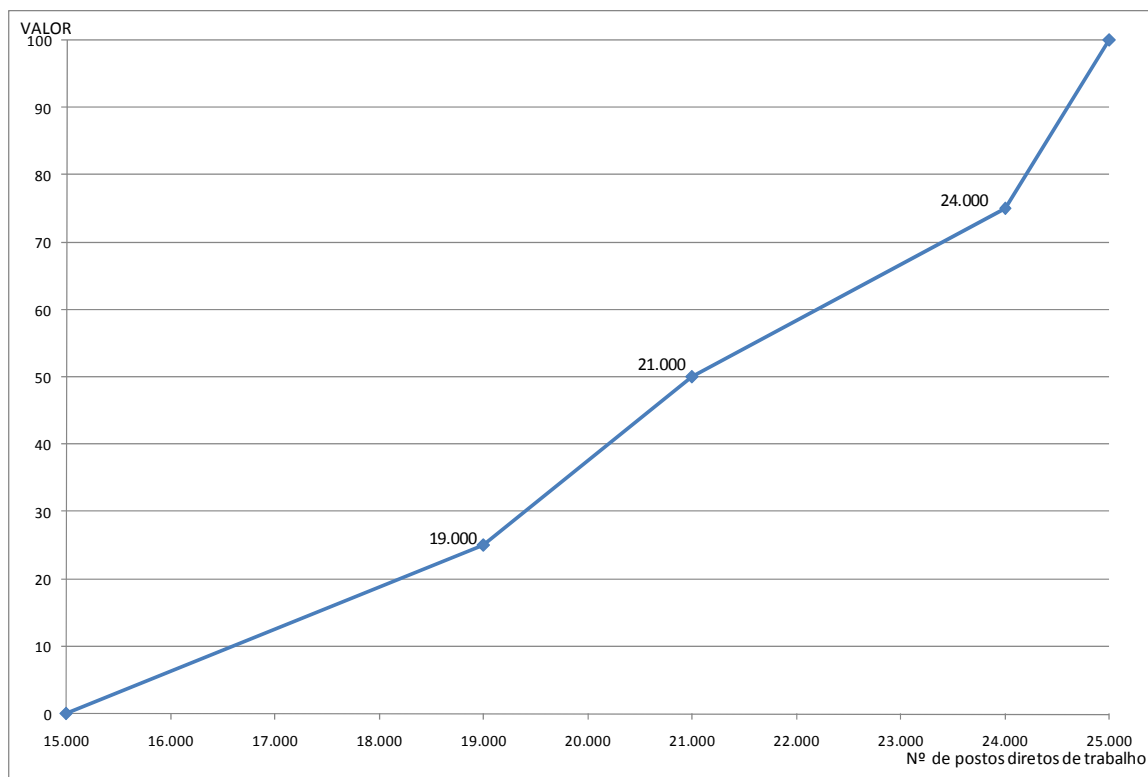


Figura II.1.14: Postos indiretos de trabalho

ANEXO II.1.15– Função de Valor para o atributo “Nº de pousos/decolagens – aviões cargueiros”

Tabela II.1.15 Pousos e decolagens de aviões cargueiros

Valor	Número de pousos e decolagens por ano
100	73.000
75	71.200
50	69.400
25	64.000
0	55.000

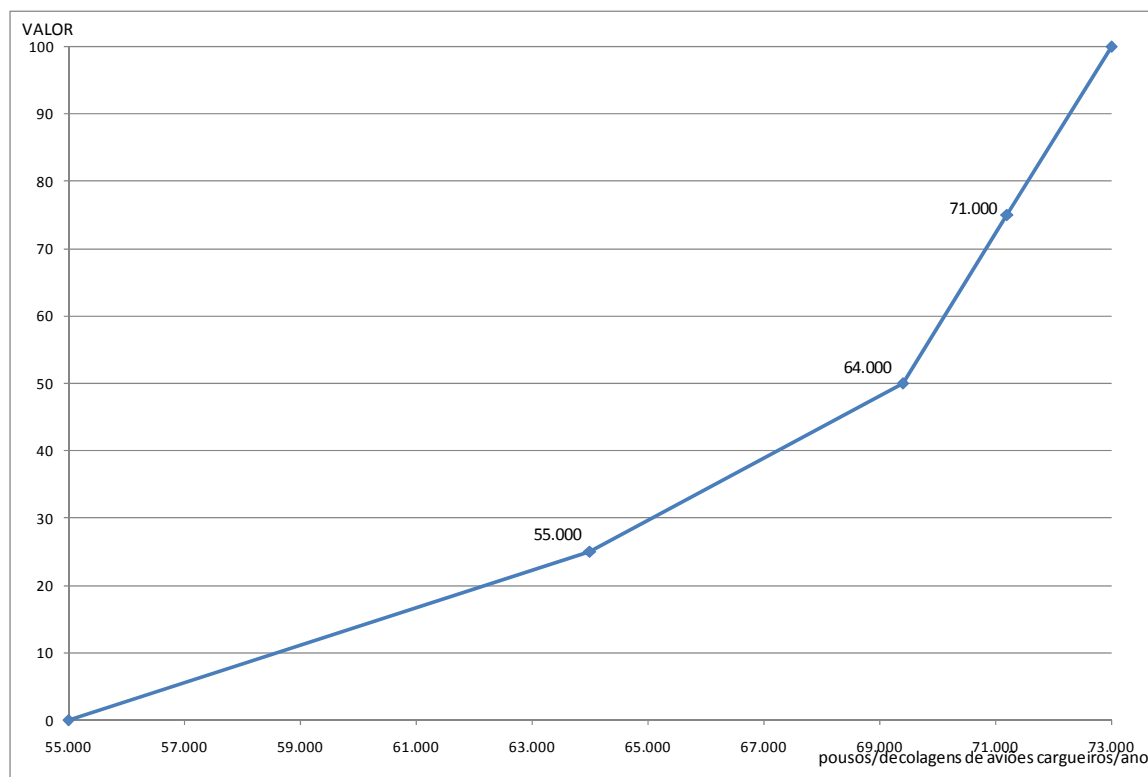


Figura II.1.15: Número de pousos e decolagens de aviões cargueiros por ano

ANEXO II.1.16 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (R\$/ano)”

Tabela II.1.16 Carga aérea (R\$)

Valor	Carga aérea (R\$/ano)
100	R\$ 10.238.400,00
75	R\$ 9.130.000,00
50	R\$ 6.900.000,00
25	R\$ 5.800.000,00
0	R\$ 4.692.600,00

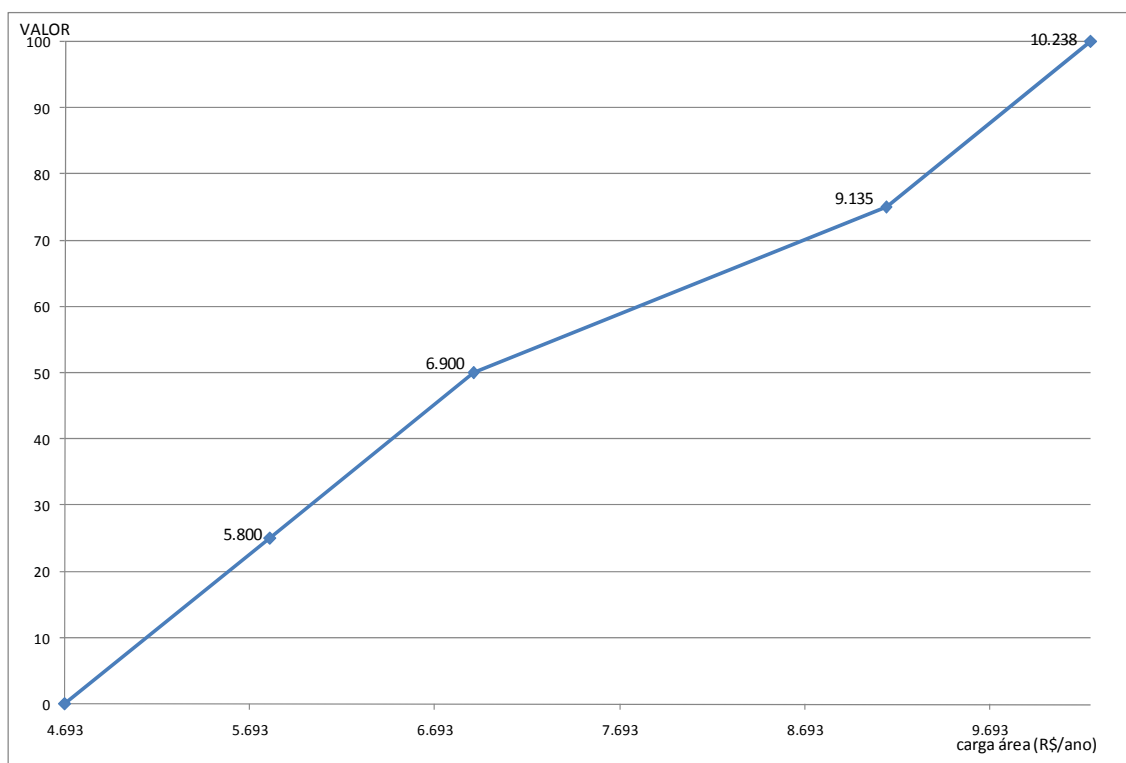


Figura II.1.16: Volume de carga aérea (R\$/ano)

ANEXO II.1.17 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (ton/ano)”

Tabela II.1.17 Carga aérea (toneladas)

Valor	Carga aérea (ton/ano)
100	720.000
75	640.000
50	565.000
25	490.000
0	330.000

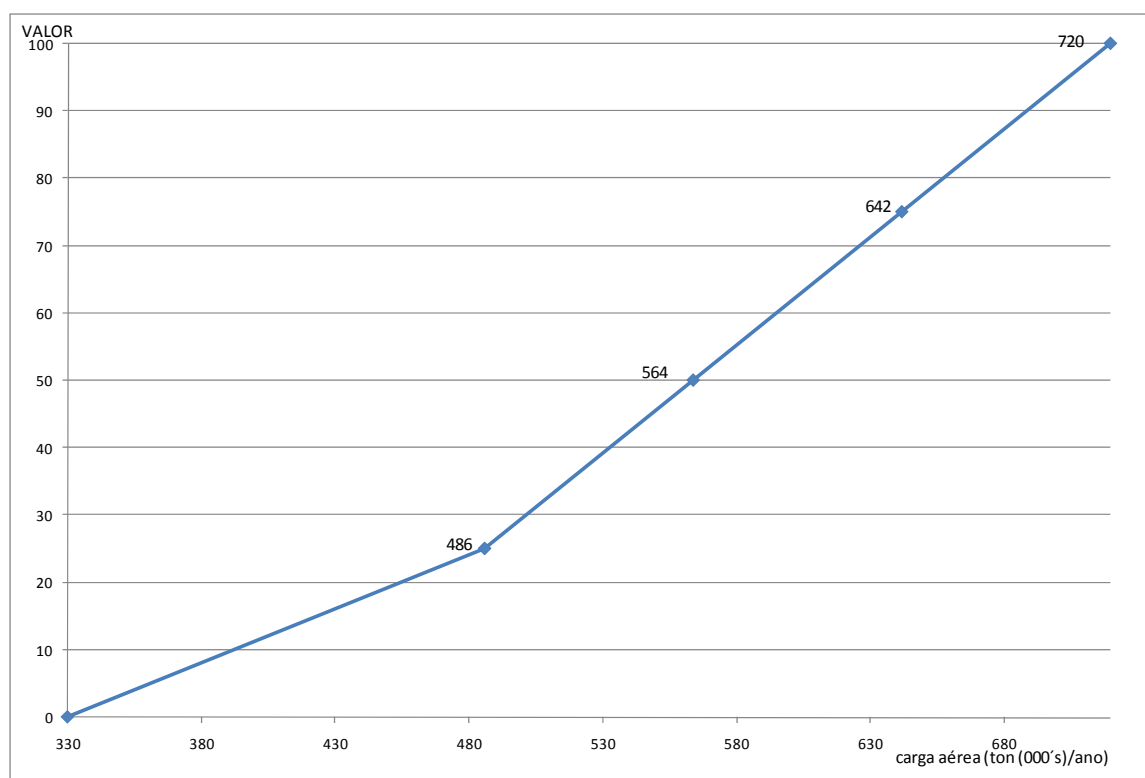


Figura II.1.17: Volume de carga aérea (t10³/ano)

ANEXO II.2 – Funções de Valor do Ator 3

ANEXO II.2.1 – Função de Valor para o atributo “Arrecadação Alfandegária”

Tabela II.2.1. Receita alfandegária

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 6.100.000.000,00
75	R\$ 4.900.000.000,00
50	R\$ 4.400.000.000,00
25	R\$ 4.150.000.000,00
0	R\$ 3.660.000.000,00

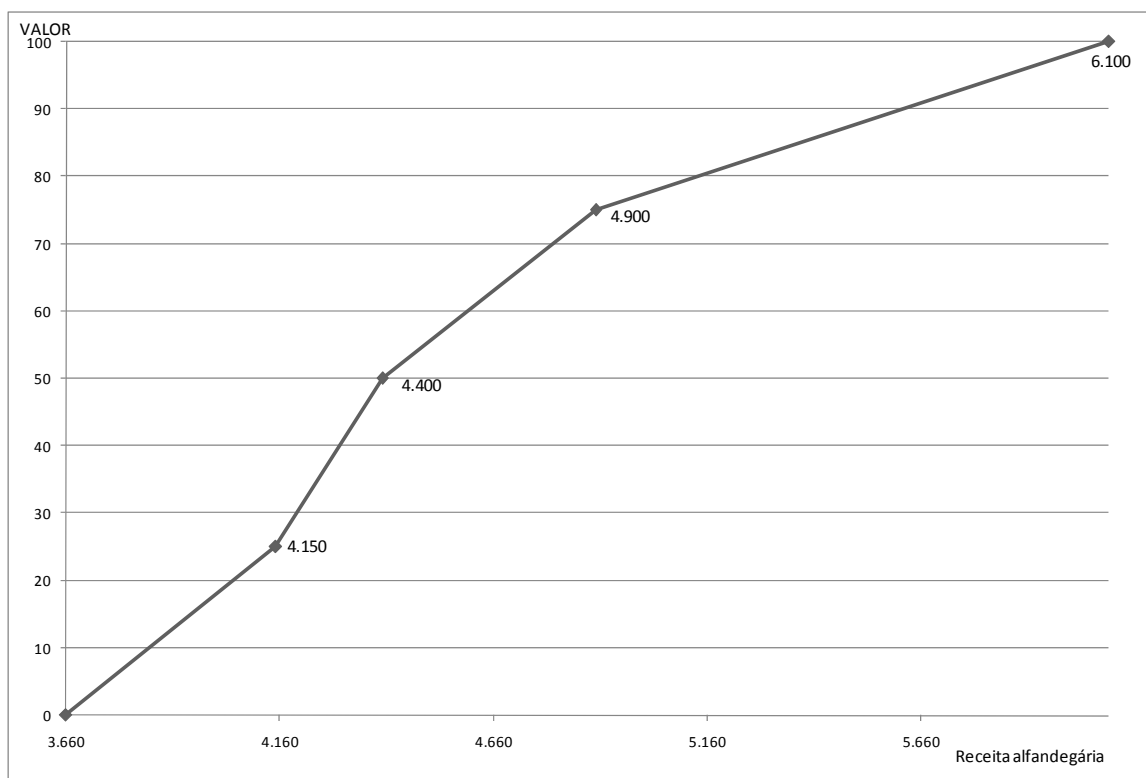


Figura II.2.1: Receita alfandegária (R\$/ano)

ANEXO II.2.2 – Função de Valor para o atributo “Receita de aluguel”

Tabela II.2.2. Receita com aluguel de instalações

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 2.400.000,00
75	R\$ 1.980.000,00
50	R\$ 1.900.000,00
25	R\$ 1.800.000,00
0	R\$ 1.680.000,00

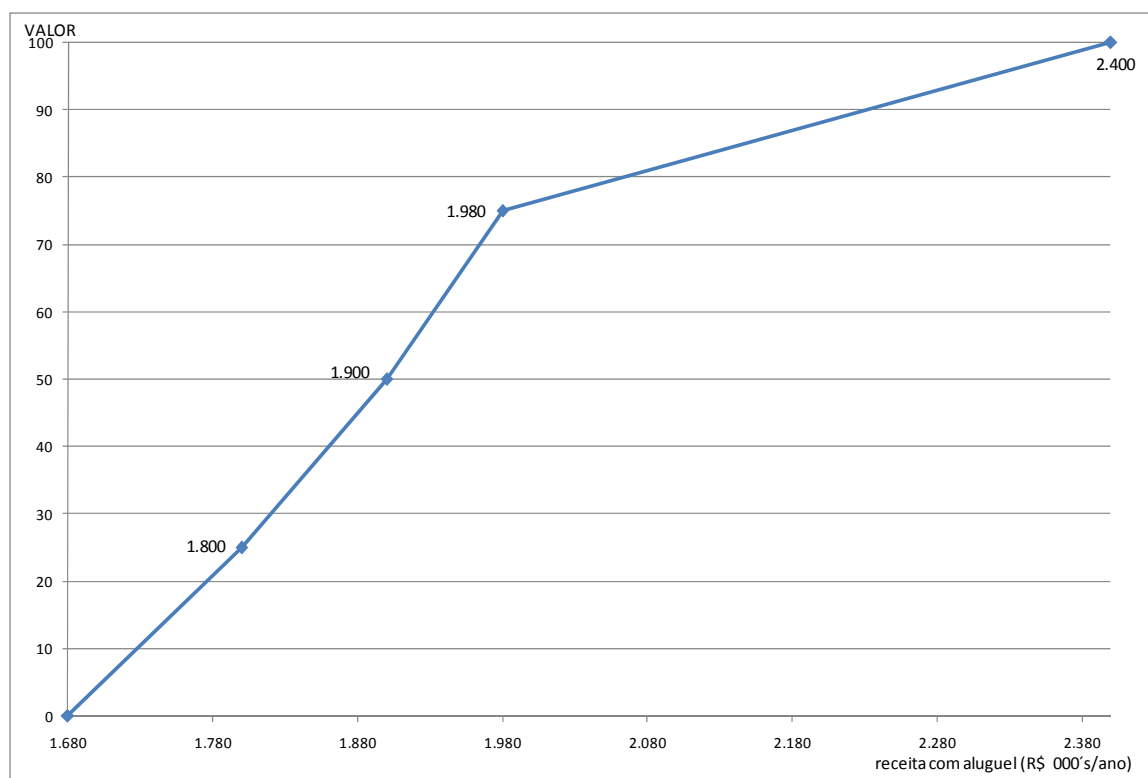


Figura II.2.2: Receita com aluguel de instalações (R\$/ano)

ANEXO II.2.3 – Função de Valor para o atributo “Níveis de ruído”

Tabela II.2.3. Níveis de ruído

Valor	Níveis de dB (A)
100	43
75	44
50	46
25	49
0	55

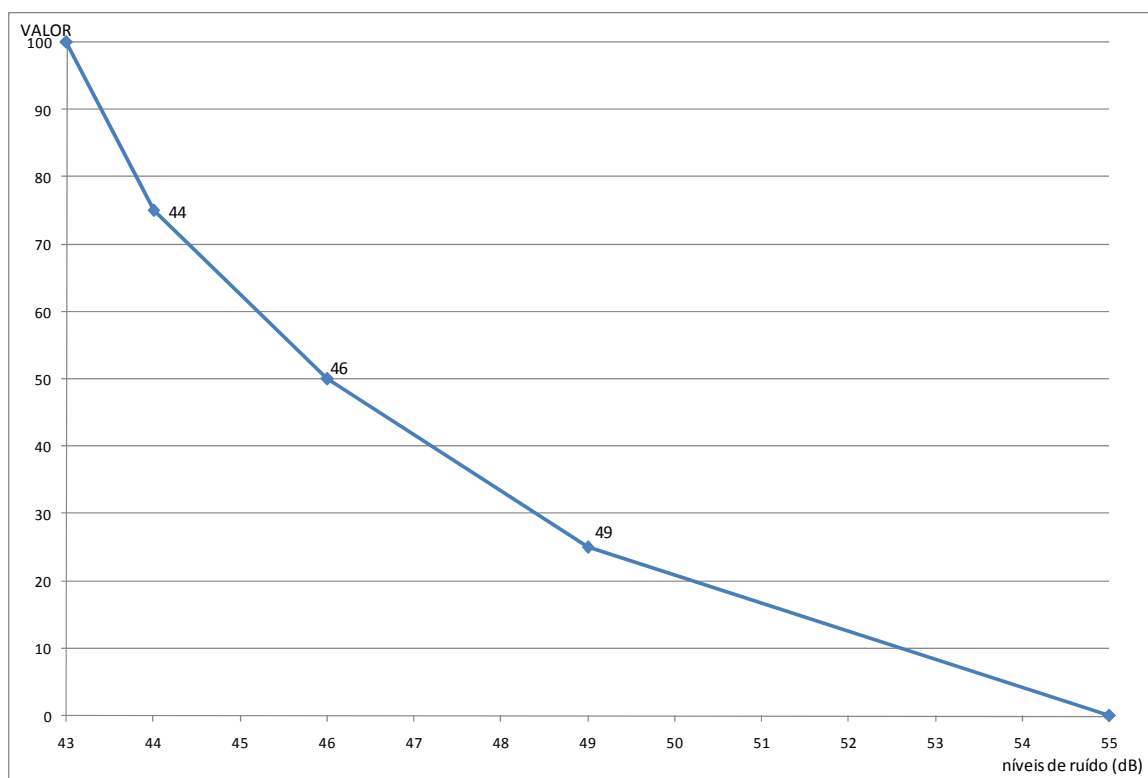


Figura II.2.3: Níveis de ruído (dB)

ANEXO II.2.4 – Função de Valor para o atributo “Mata/vegetação”

Tabela II.2.4. Remanescentes florestais

Valor	Supressão de remanescentes florestais (m²)
100	1.720.000
75	2.400.000
50	3.000.000
25	5.150.000
0	8.612.100

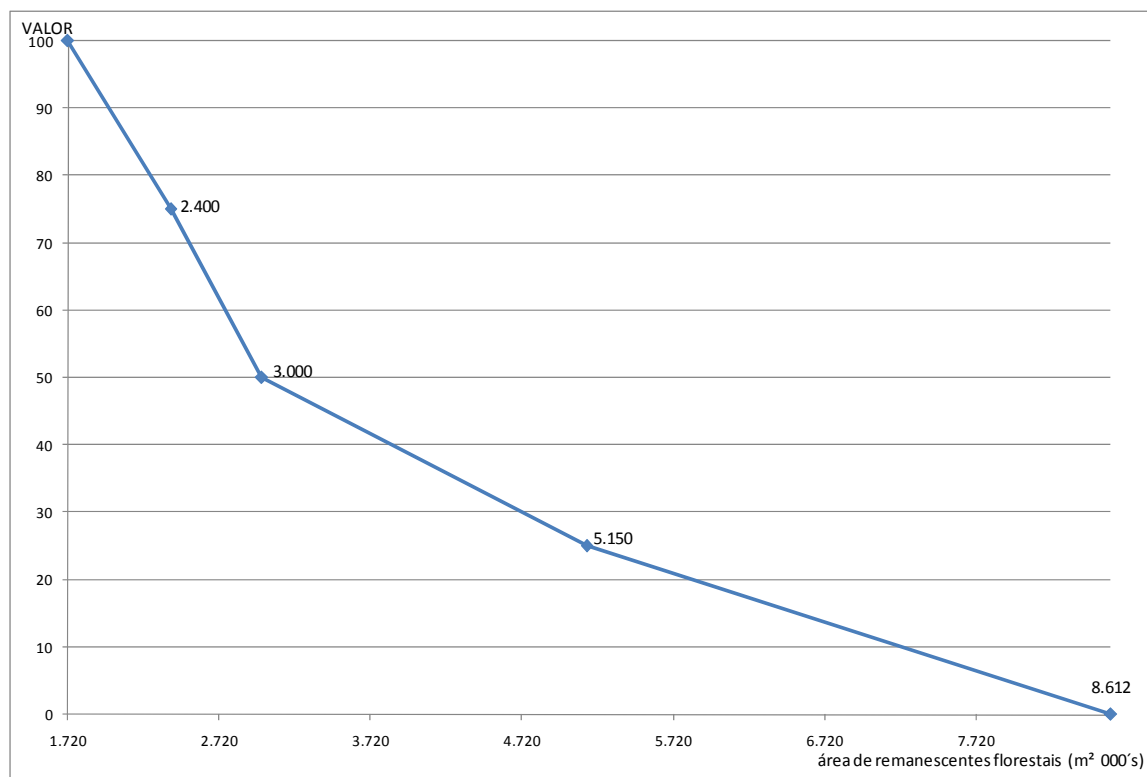


Figura II.2.4: Área de remanescentes florestais (m²10³)

ANEXO II.2.5 – Função de Valor para o atributo “Nº de nascentes”

Tabela II.2.5. Nascentes da bacia hidrográfica

Valor	Nº de nascentes
100	0
75	3
50	10
25	19
0	32

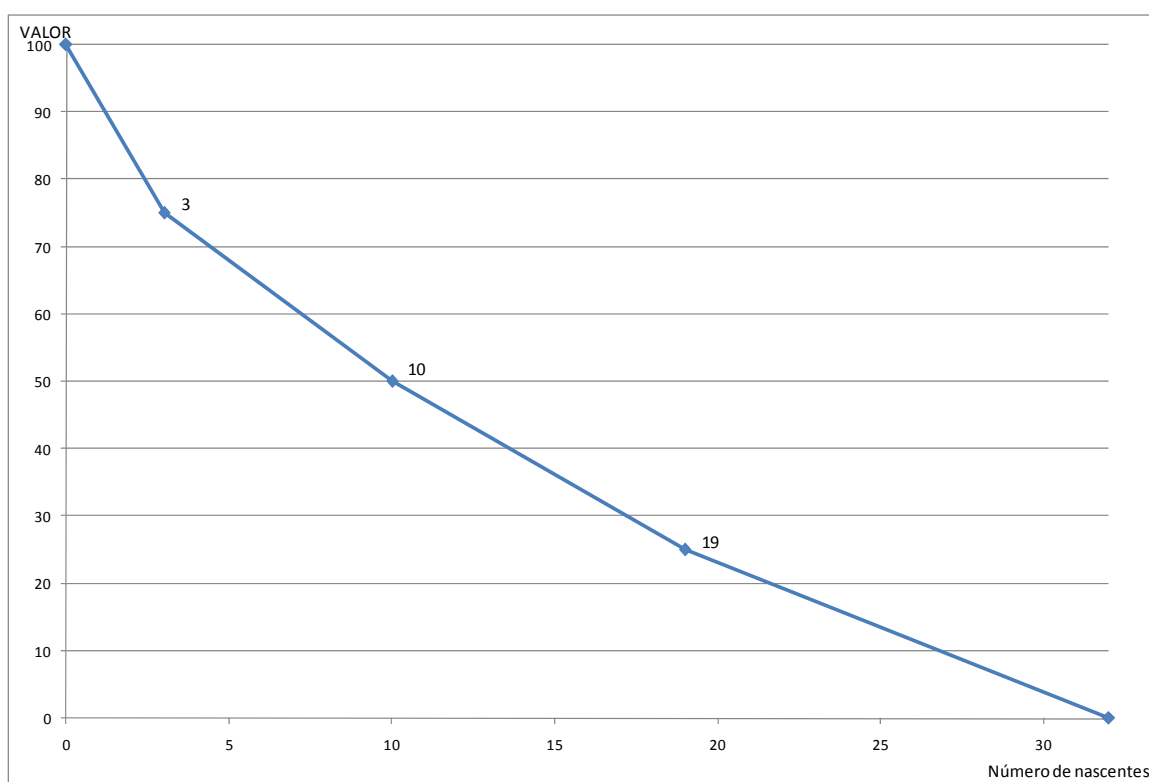


Figura II.2.5: Número de nascentes da bacia hidrográfica

ANEXO II.2.6 – Função de Valor para o atributo “Sítio arqueológico”

Tabela II.2.6. Sítio arqueológico

Valor	m ²
100	0
75	364.000
50	727.000
25	1.818.000
0	3.636.000

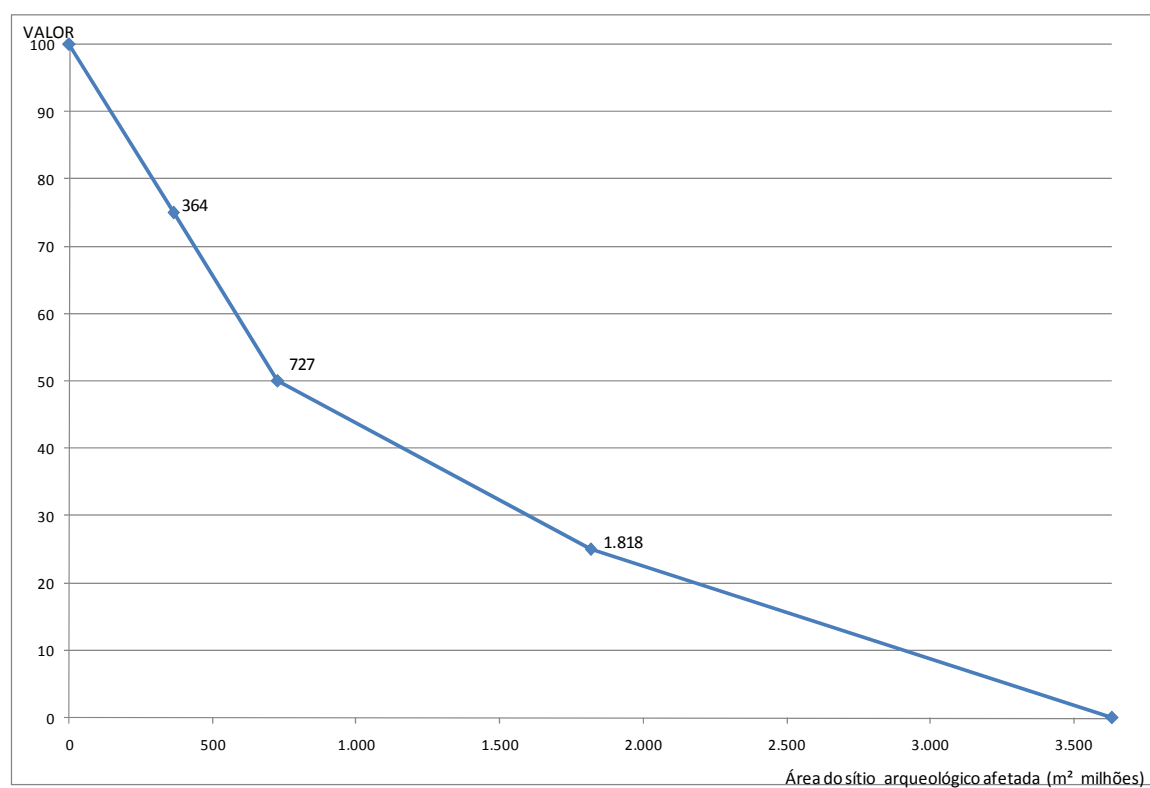


Figura II.2.6: Área do sítio arqueológico afetada (m² milhões)

ANEXO II.2.7 – Função de Valor para o atributo “Nº de UPA”

Tabela II.2.7. Unidades de produção agropecuária (UPA)

Valor	Nº de UPA'S
100	0
75	22
50	65
25	108
0	215

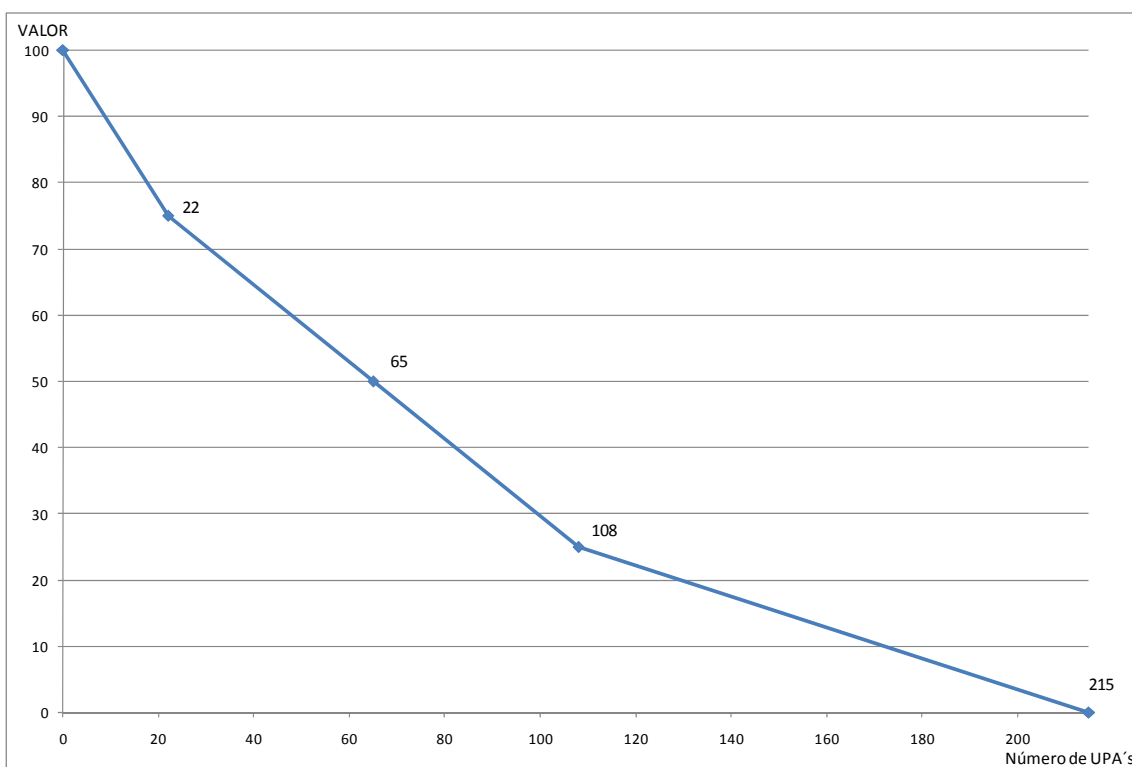


Figura II.2.7: Número de unidades de produção agropecuária (UPA)

ANEXO II.2.8 – Função de Valor para o atributo “Trabalhadores ruralistas”

Tabela II.2.8. Ruralistas – perda de empregos

Valor	Número de trabalhadores
100	0
75	30
50	90
25	180
0	300

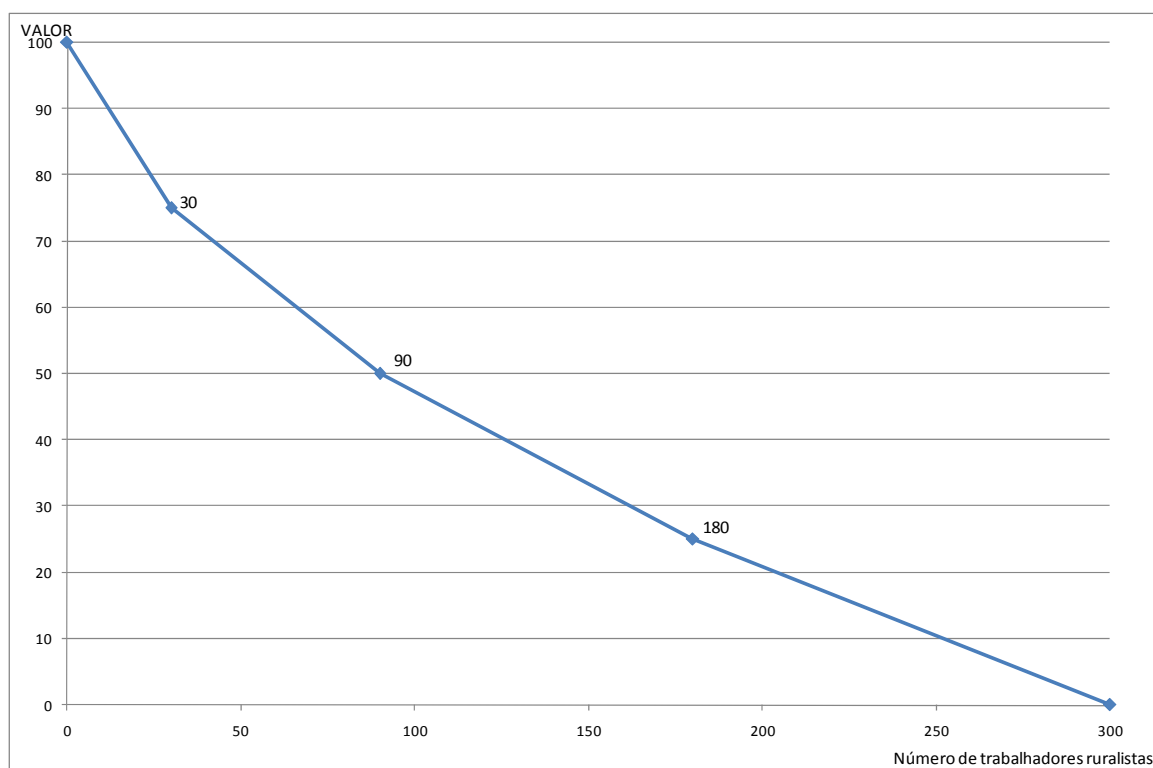


Figura II.2.8: Perda de empregos para trabalhadores ruralistas

ANEXO II.2.9 – Função de Valor para o atributo “Toneladas/ano/CO”

Tabela II.2.9. Poluição atmosférica

Valor	Toneladas/ano de CO
100	3.980
75	430
50	460
25	500
0	756

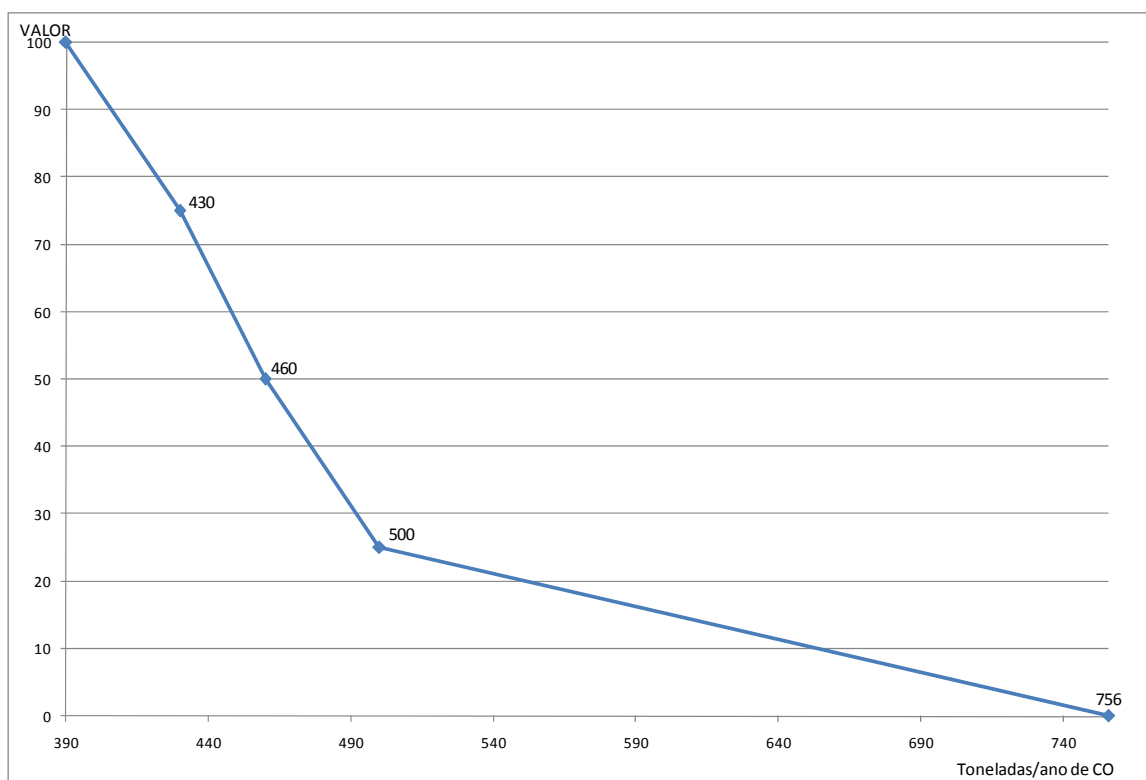


Figura II.2.9: Toneladas de CO por ano

ANEXO II.2.10 – Função de Valor para o atributo “Coliformes totais”

Tabela II.2.10. Contaminação da água

Valor	Coliformes totais/100ml
100	1.250
75	1.625
50	2.375
25	2.750
0	5.000

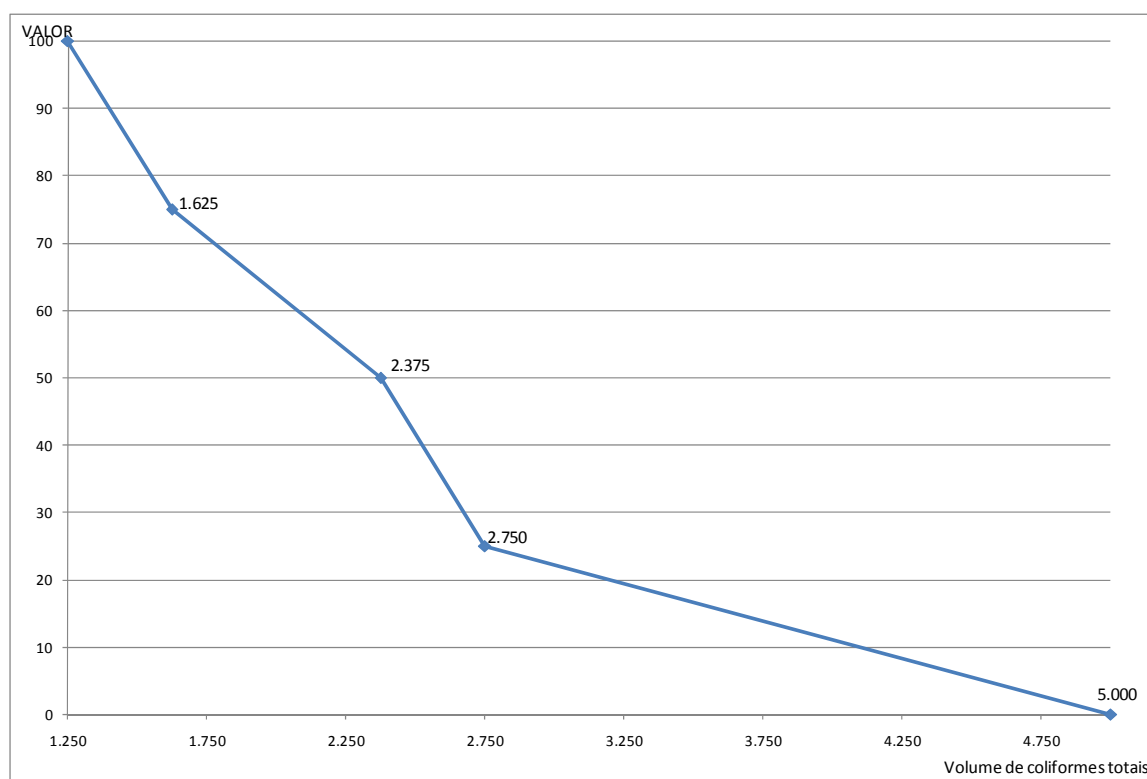


Figura II.2.10: Volume de coliformes totais por 100 ml

ANEXO II.2.11 – Função de Valor para o atributo “Resíduos sólidos”

Tabela II.2.11. Resíduos sólidos

Valor	Gramas/dia/habitante
100	600
75	680
50	720
25	800
0	1.000

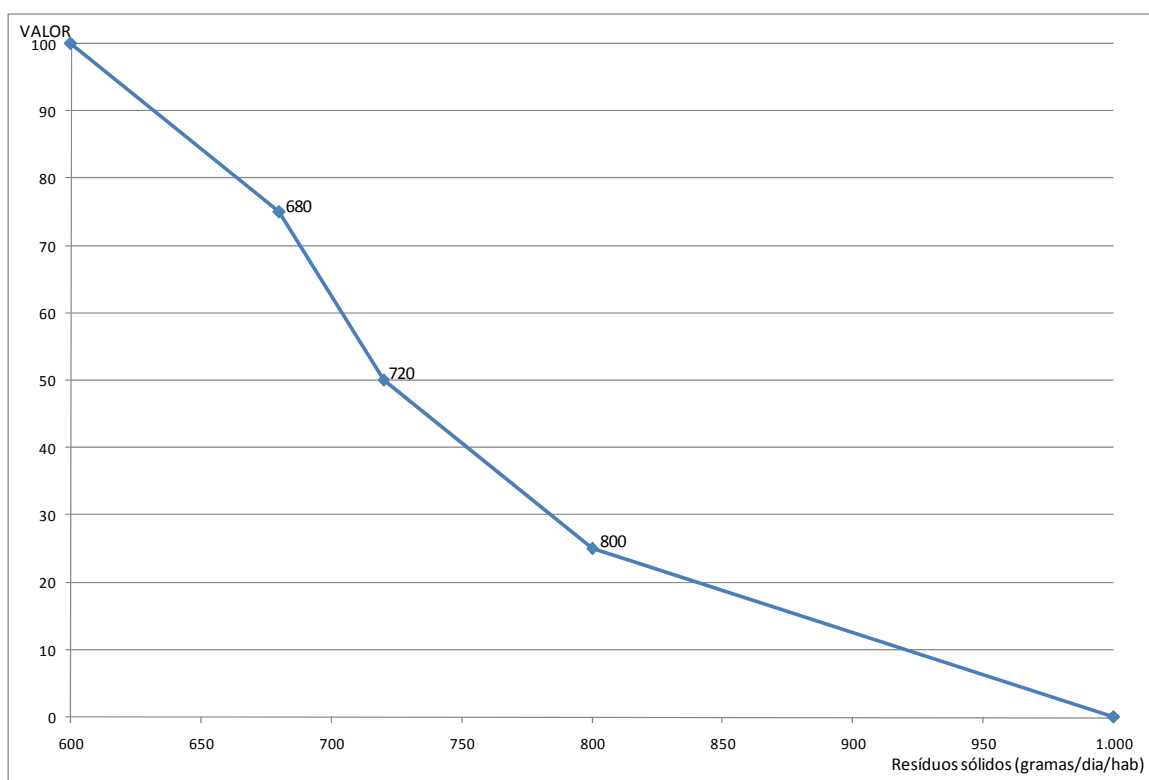


Figura II.2.11: Resíduos sólidos (gramas/dia/habitante)

ANEXO II.2.12 – Função de Valor para o atributo “Retorno sobre investimos”

Tabela II.2.12. Retorno sobre investimentos

Valor	Retorno de Investimento (%/ano)
100	17,00%
75	16,00%
50	15,00%
25	13,00%
0	12,00%

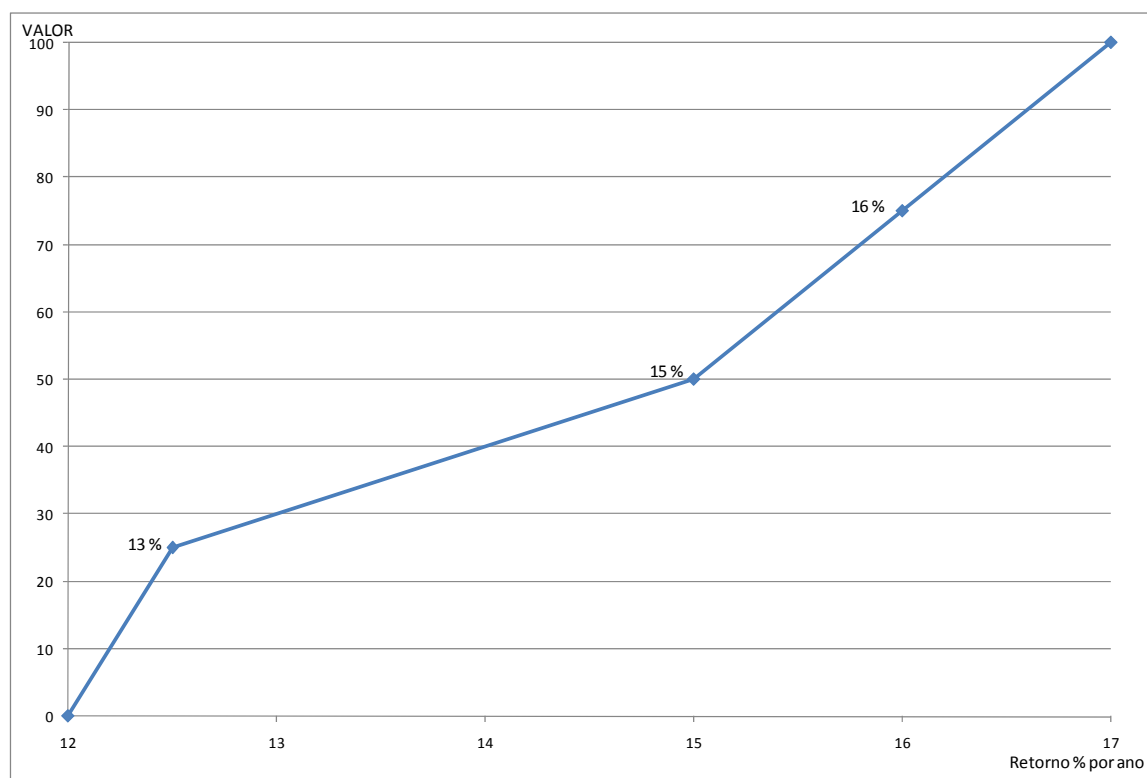


Figura II.2.12: Retorno de investimentos (%/ano)

ANEXO II.2.13 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos diretos de trabalho”

Tabela II.2.13. Postos diretos de trabalho

Valor	Número de postos diretos de trabalho
100	25.000
75	24.000
50	23.000
25	20.000
0	15.000

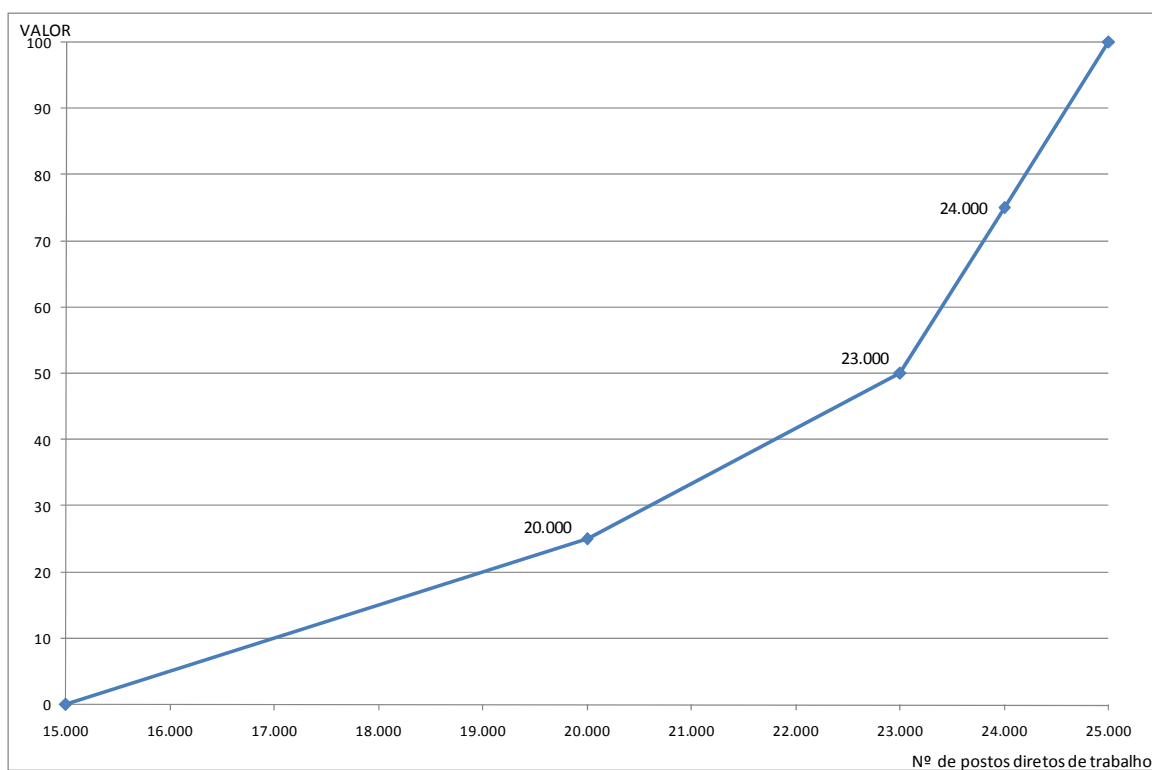


Figura II.2.13: Número de postos diretos de trabalho

ANEXO II.2.14 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos indiretos de trabalho”

Tabela II.2.14. Postos indiretos de trabalho

Valor	Número de postos indiretos de trabalho
100	75.000
75	72.000
50	63.000
25	54.000
0	45.000

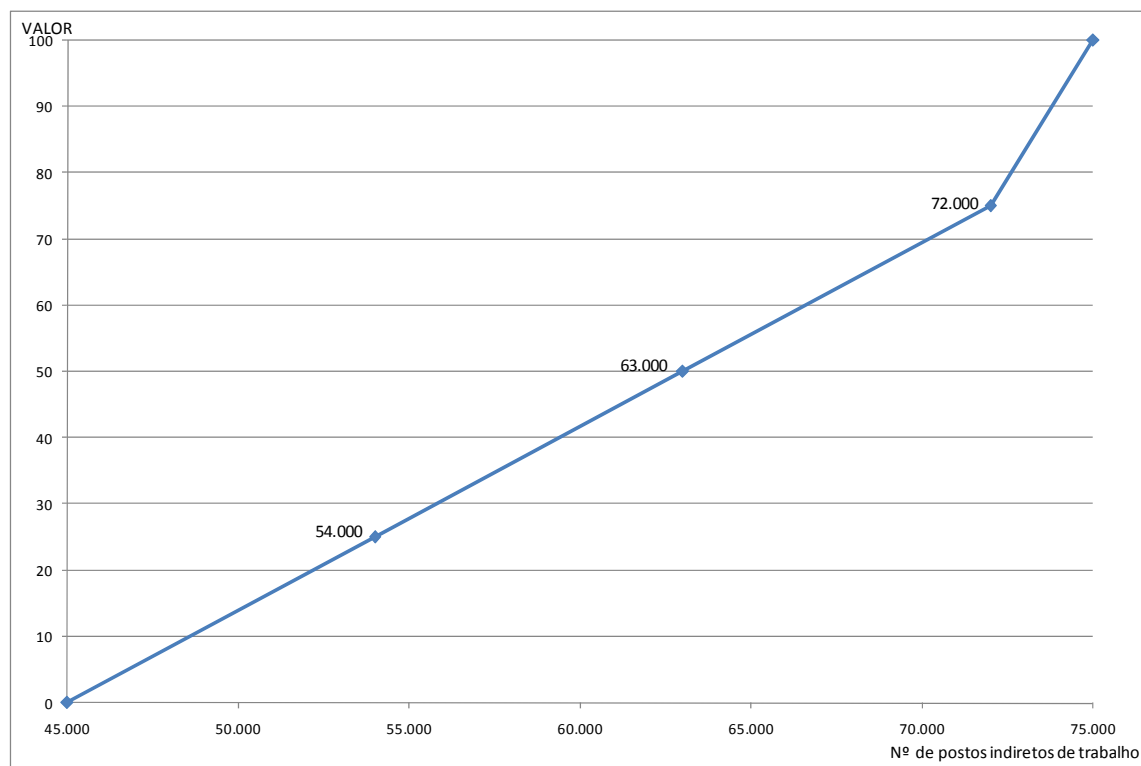


Figura II.2.14: Número de postos indiretos de trabalho

ANEXO II.2.15– Função de Valor para o atributo “Nº de pousos/decolagens – aviões cargueiros”

Tabela II.2.15. Pousos/decolagens de aviões cargueiros

Valor	Número de pousos e decolagens por ano
100	73.000
75	64.000
50	60.000
25	57.000
0	55.000

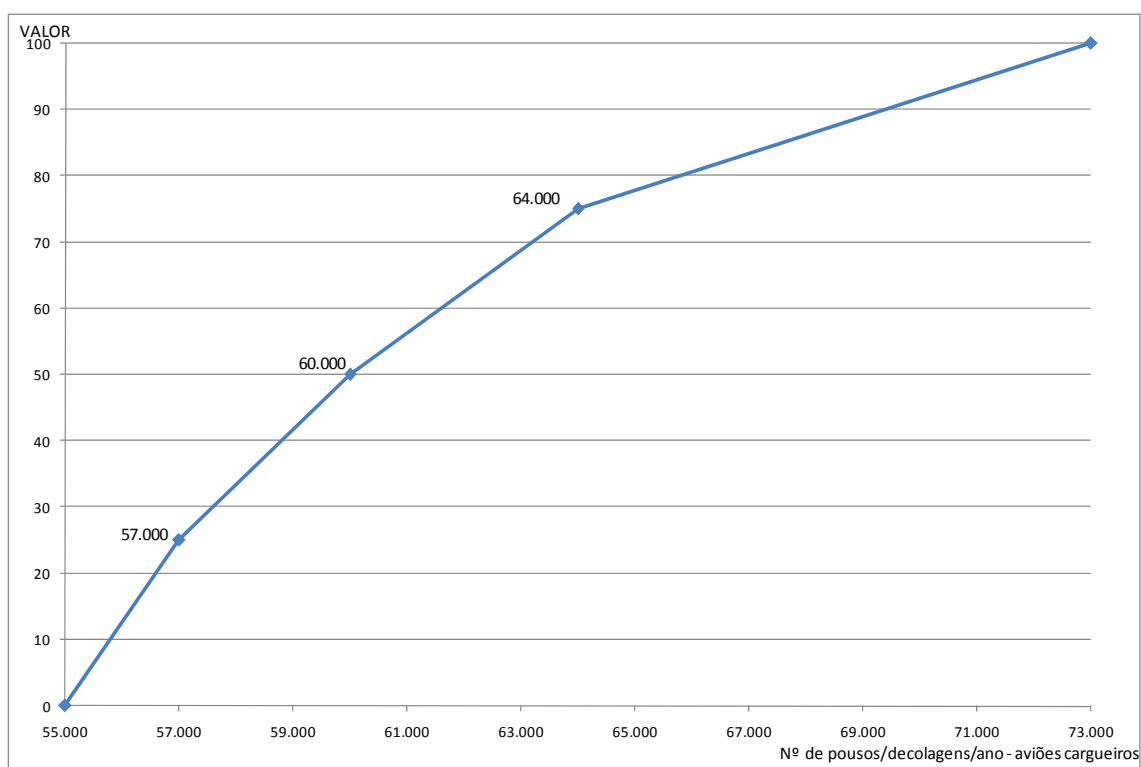


Figura II.2.15: Número de pousos/decolagens de aviões cargueiros por ano

ANEXO II.2.16 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (R\$/ano)”

Tabela II.2.16. Carga aérea (R\$/ano)

Valor	Carga aérea (R\$/ano)
100	R\$ 10.238.400,00
75	R\$ 8.600.000,00
50	R\$ 7.450.000,00
25	R\$ 6.350.000,00
0	R\$ 4.692.600,00

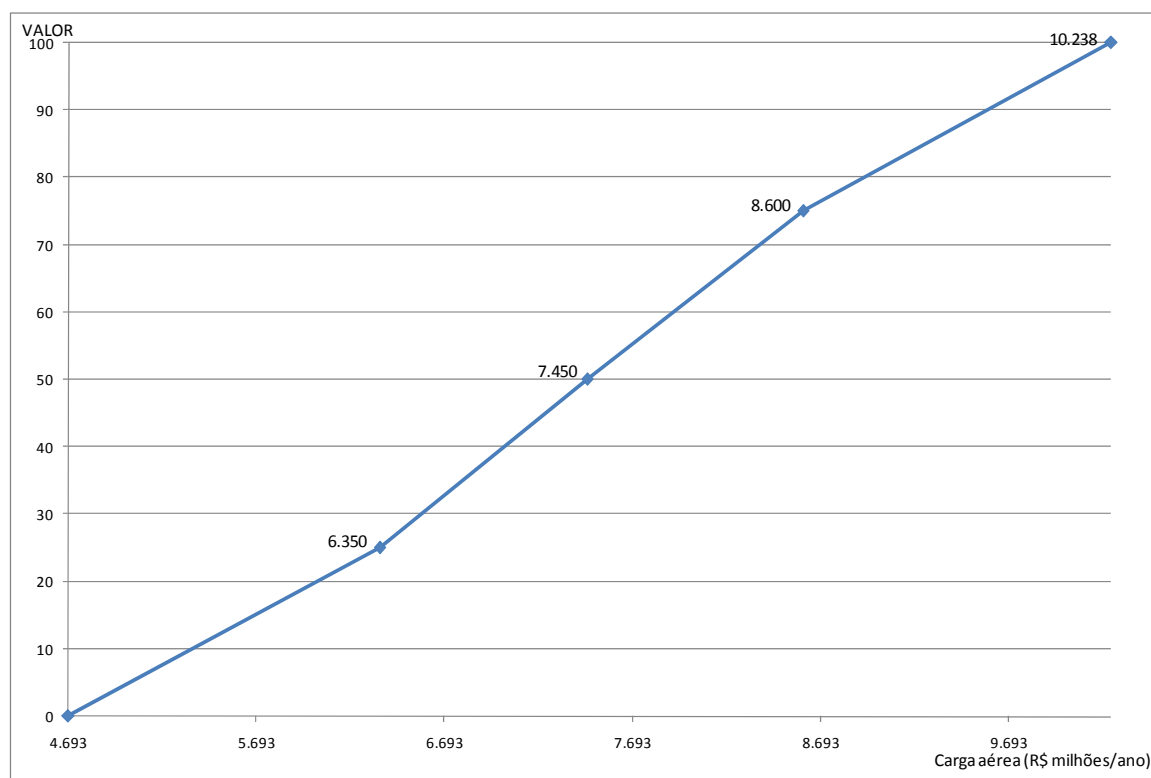


Figura II.2.16: Carga aérea (R\$/ano)

ANEXO II.2.17 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (ton/ano)”

Tabela II.2.17. Carga aérea (ton/ano)

Valor	Carga aérea (ton/ano)
100	720.000
75	600.000
50	420.000
25	370.000
0	330.000

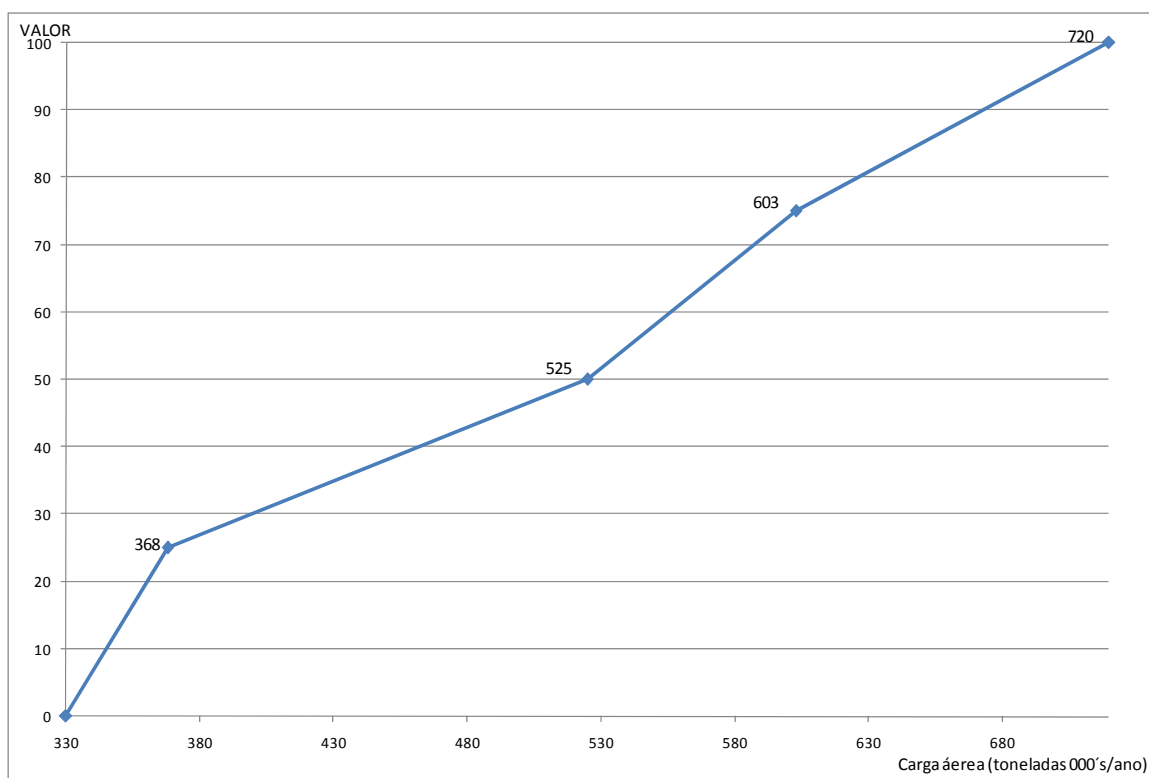


Figura II.2.17: Carga aérea (t10³/ano)

ANEXO II.3 – Funções de Valor do Ator 4

ANEXO II.3.1 – Função de Valor para o atributo “Arrecadação Alfandegária”

Tabela II.3.1. Receita alfandegária

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 6.100.000.000,00
75	<i>R\$ 5.856.000.000,00</i>
50	<i>R\$ 4.612.000.000,00</i>
25	<i>R\$ 3.900.000.000,00</i>
0	R\$ 3.660.000.000,00

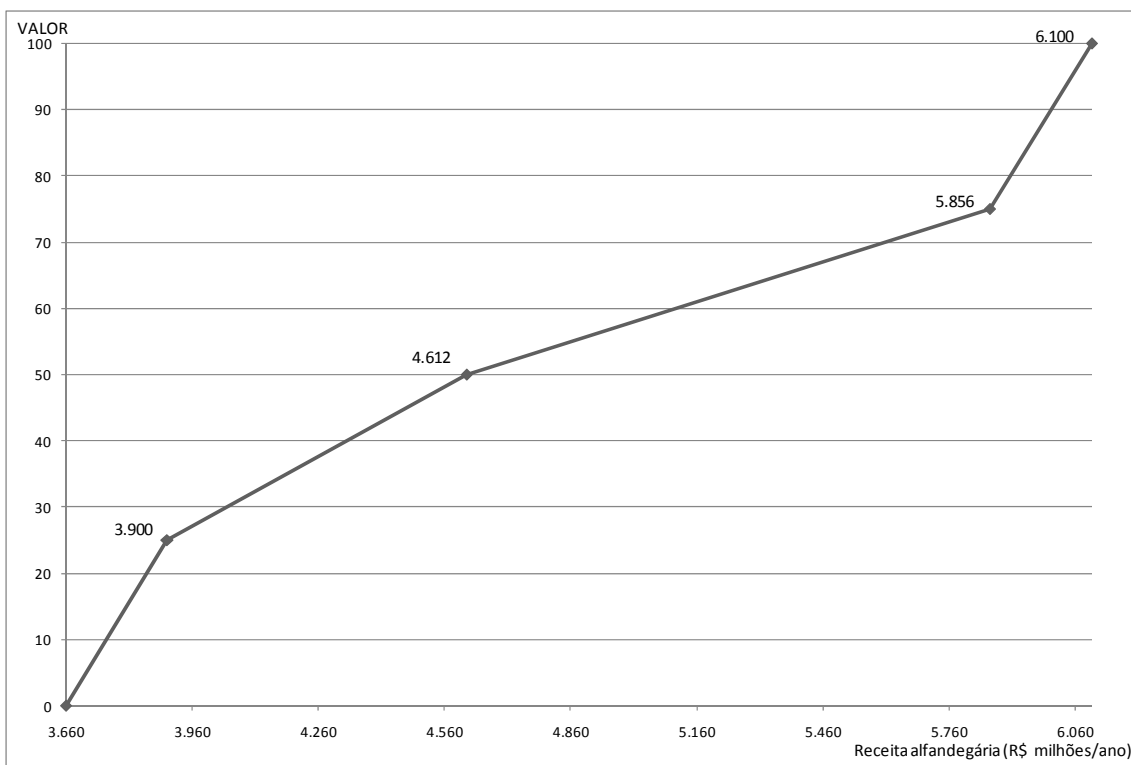


Figura II.3.1: Receita alfandegária (R\$/ano)

ANEXO II.3.2 – Função de Valor para o atributo “Receita de aluguel”

Tabela II.3.2. Receita com aluguel de instalações

Valor	(R\$/ano)
100	R\$ 2.400.000,00
75	R\$ 1.968.000,00
50	R\$ 1.896.000,00
25	R\$ 1.752.000,00
0	R\$ 1.680.000,00

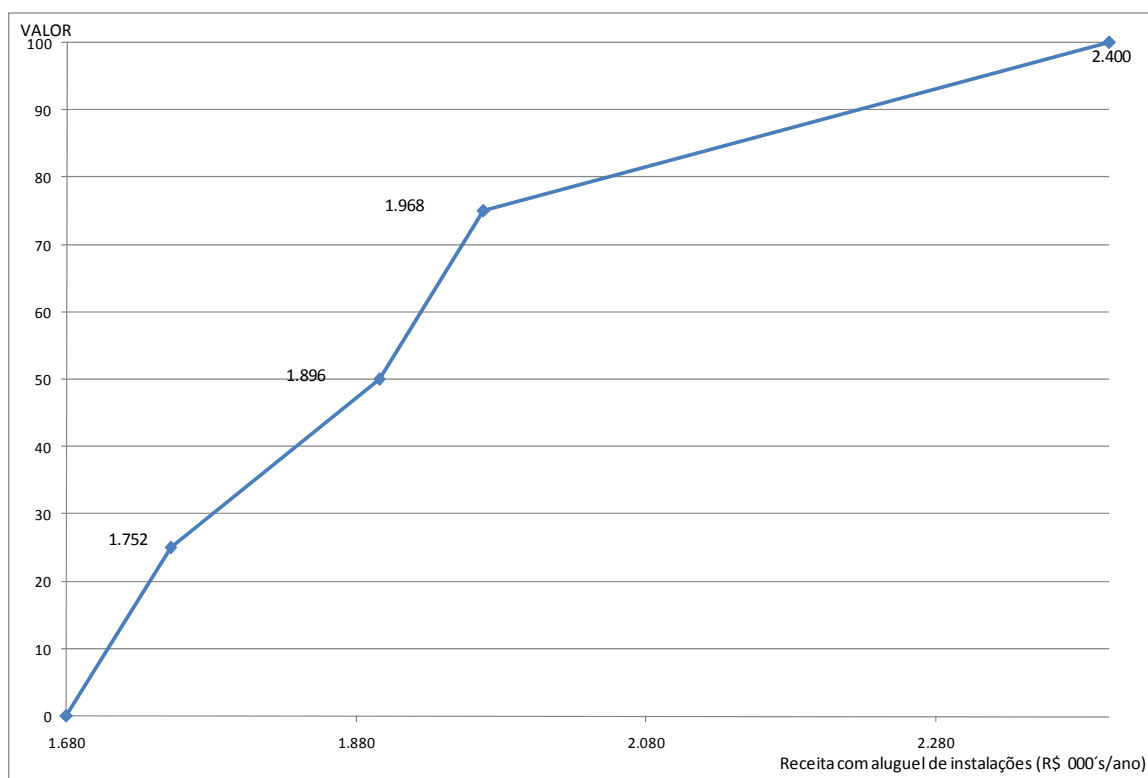


Figura II.3.2: Receita com aluguel de instalações (R\$/ano)

ANEXO II.3.3 – Função de Valor para o atributo “Níveis de ruído”

Tabela II.3.3. Níveis de ruído

Valor	Níveis de dB (A)
100	43
75	44
50	46
25	49
0	55

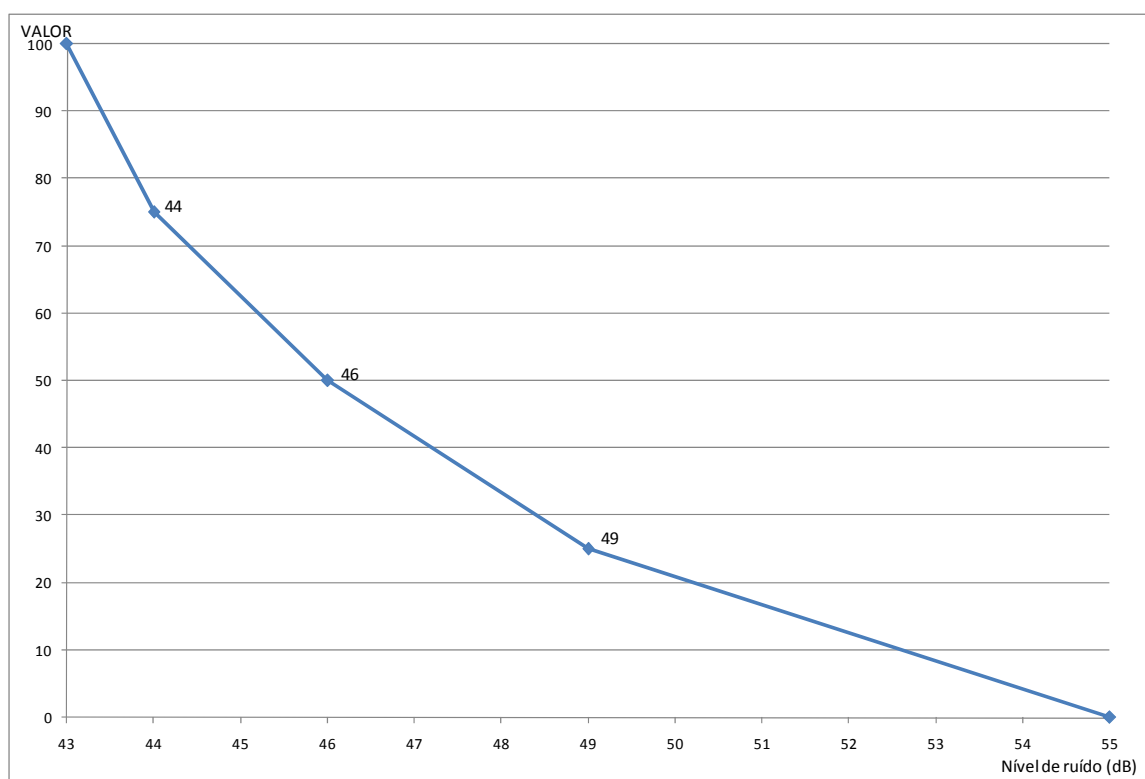


Figura II.3.3: Nível de ruído (dB)

ANEXO II.3.4 – Função de Valor para o atributo “Mata/vegetação”

Tabela II.3.4. Remanescentes florestais

Valor	Supressão de remanescentes florestais (m²)
100	1.720.000
75	2.409.000
50	3.100.000
25	5.166.000
0	8.612.100

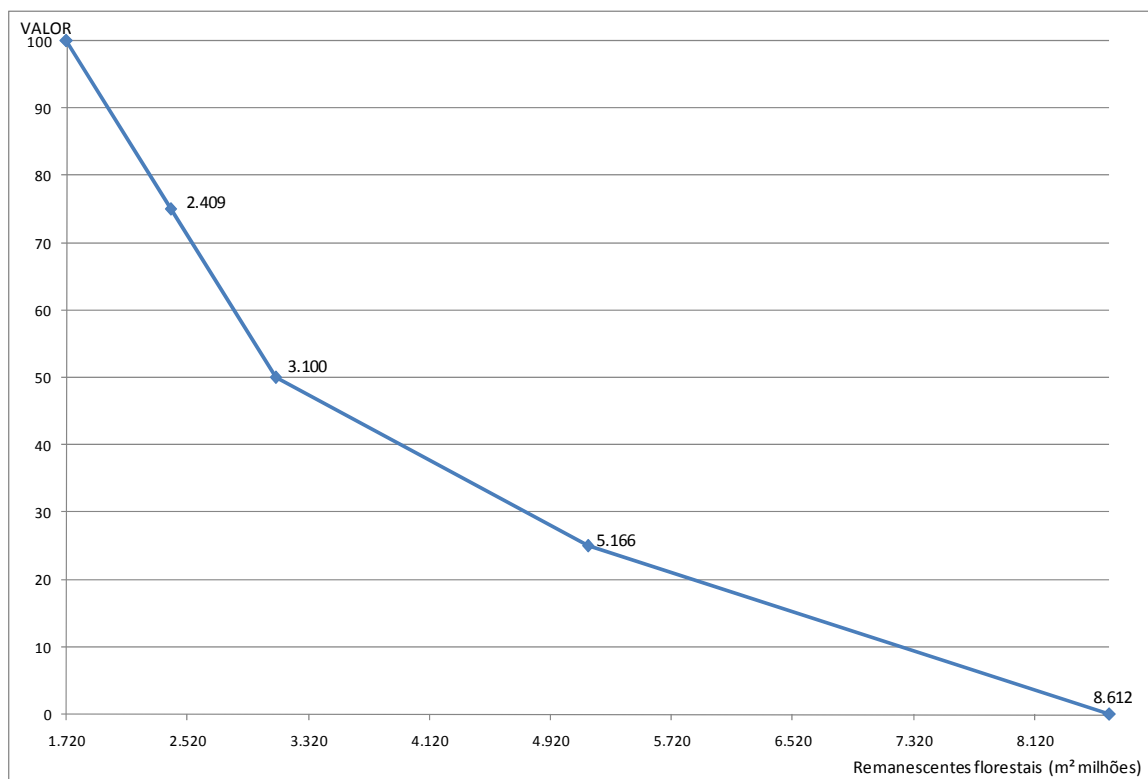


Figura II.3.4: Mata/vegetação – área diretamente afetada (m² milhões)

ANEXO II.3.5 – Função de Valor para o atributo “Nº de nascentes”

Tabela II.3.5. Nascentes da bacia hidrográfica

Valor	Nº de nascentes
100	0
75	3
50	10
25	16
0	32

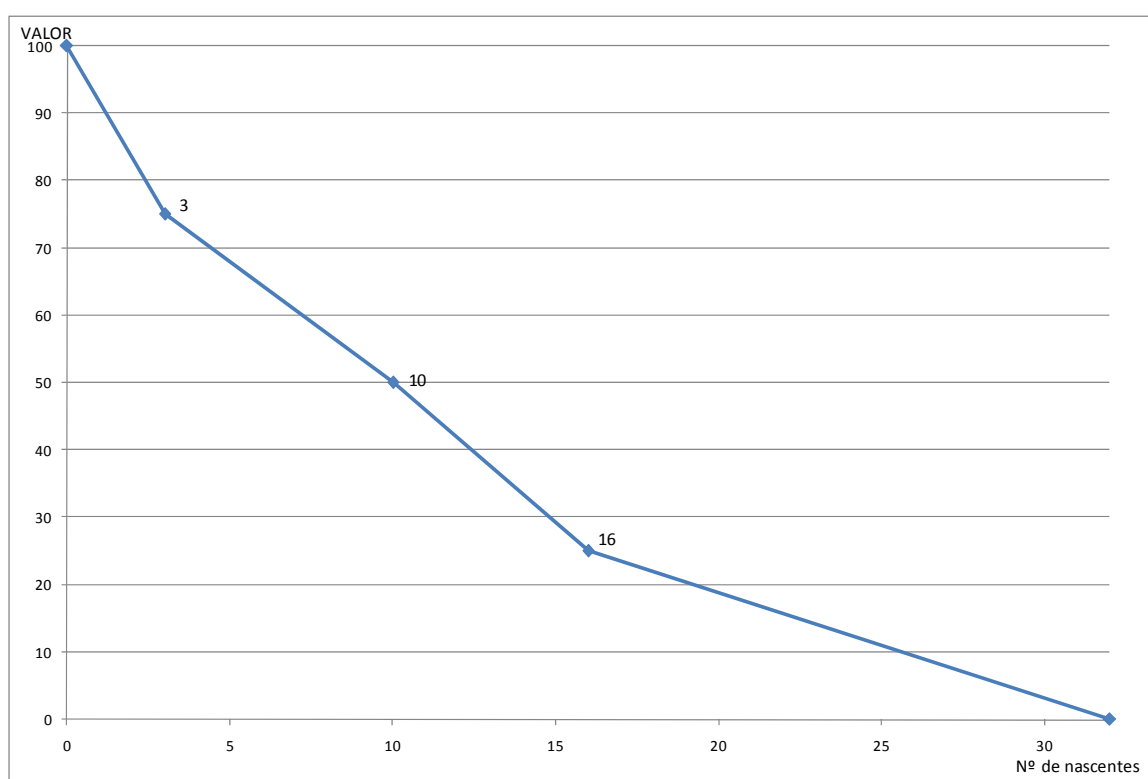


Figura II.3.5: Número de nascentes

ANEXO II.3.6 – Função de Valor para o atributo “Sítio arqueológico”

Tabela II.3.6. Sítio arqueológico

Valor	m ²
100	0
75	364.000
50	1.455.000
25	2.182.000
0	3.636.000

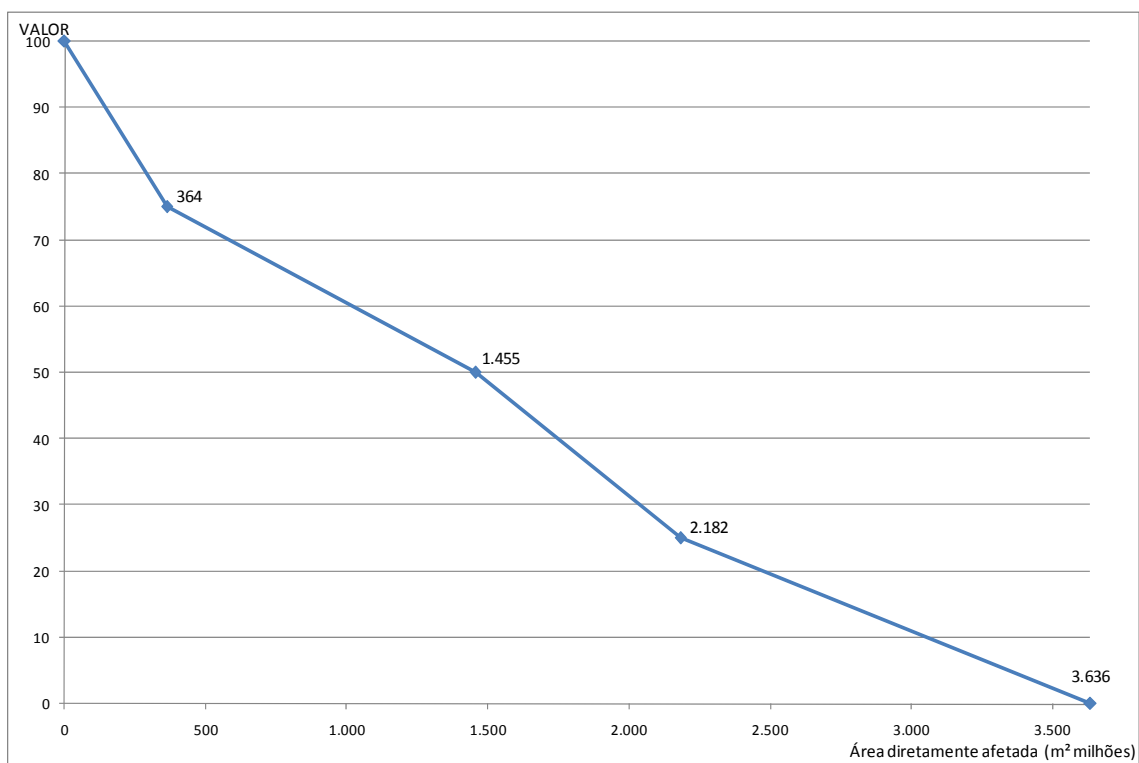


Figura II.3.6: Sítio arqueológico – área diretamente afetada (m²)

ANEXO II.3.7 – Função de Valor para o atributo “Nº de UPA”

Tabela II.3.7. Unidades de produção agropecuária (UPA)

Valor	Nº de UPA'S
100	0
75	65
50	108
25	150
0	215

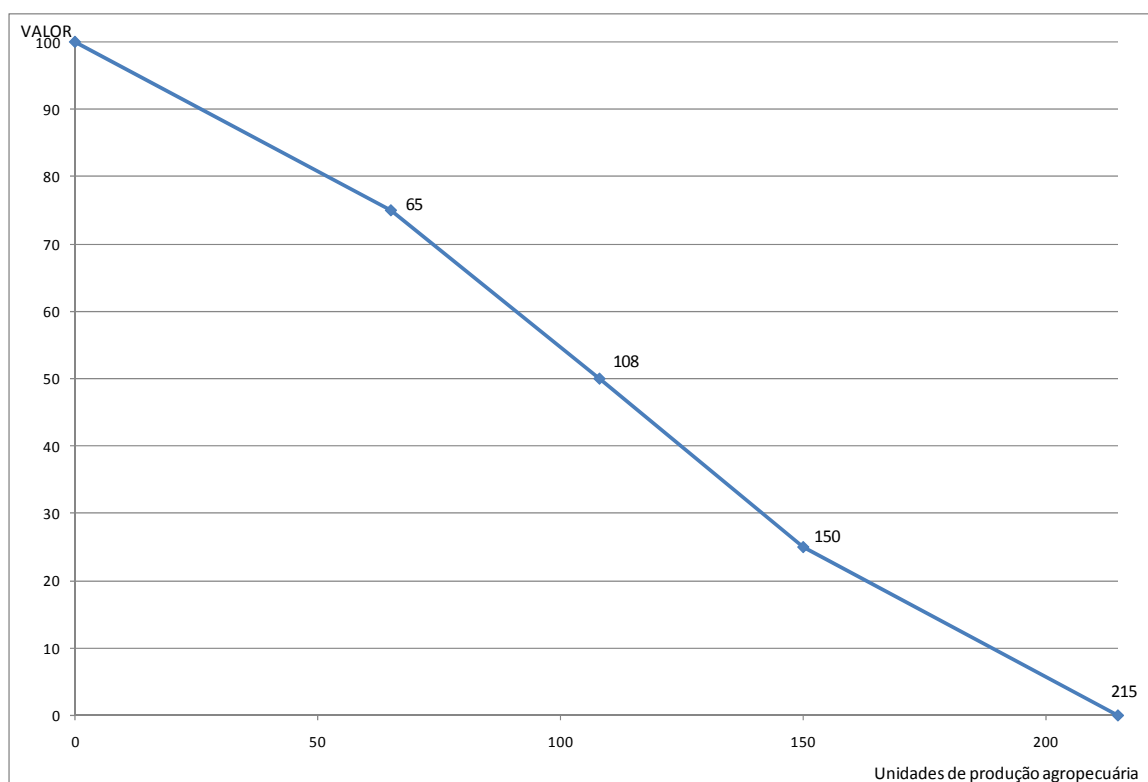


Figura II.3.7: Unidades de produção agropecuária

ANEXO II.3.8 – Função de Valor para o atributo “Trabalhadores ruralistas”

Tabela II.3.8. Desemprego para ruralistas

Valor	Número de trabalhadores
100	0
75	30
50	90
25	210
0	300

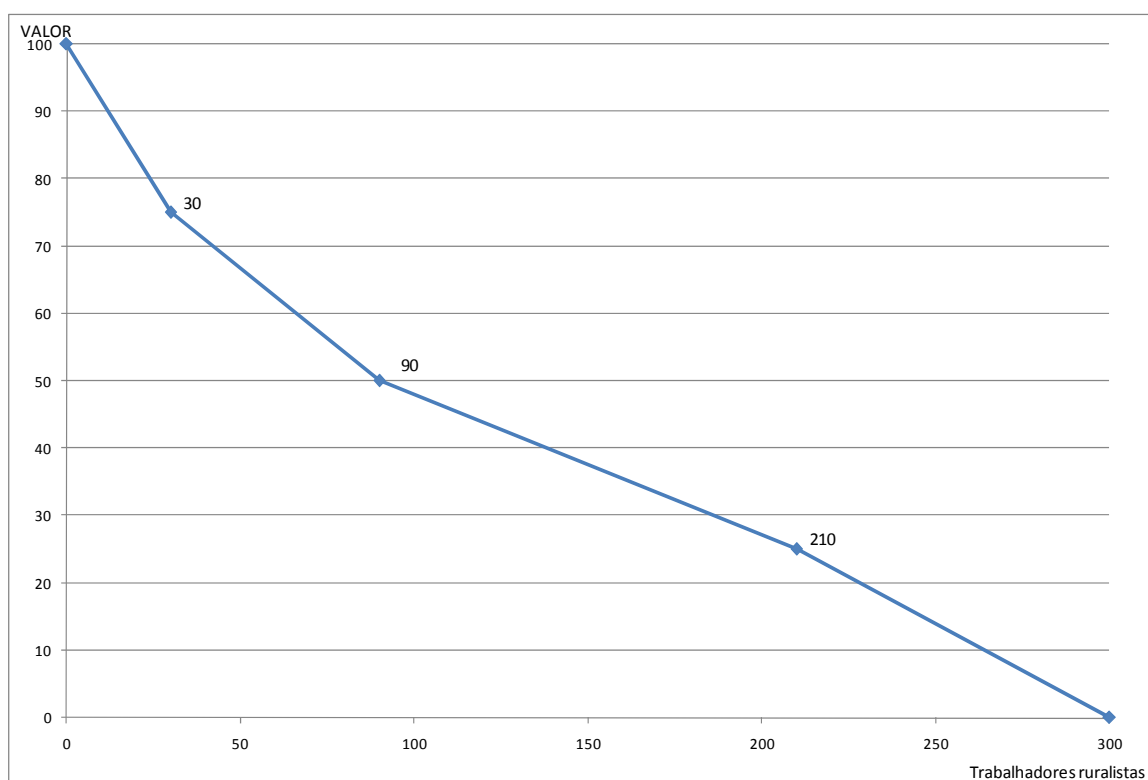


Figura II.3.8: Trabalhadores ruralistas

ANEXO II.3.9 – Função de Valor para o atributo “Toneladas/ano/CO”

Tabela II.3.9. Poluição atmosférica

Valor	Toneladas/ano de CO
100	390
75	463
50	573
25	646
0	756

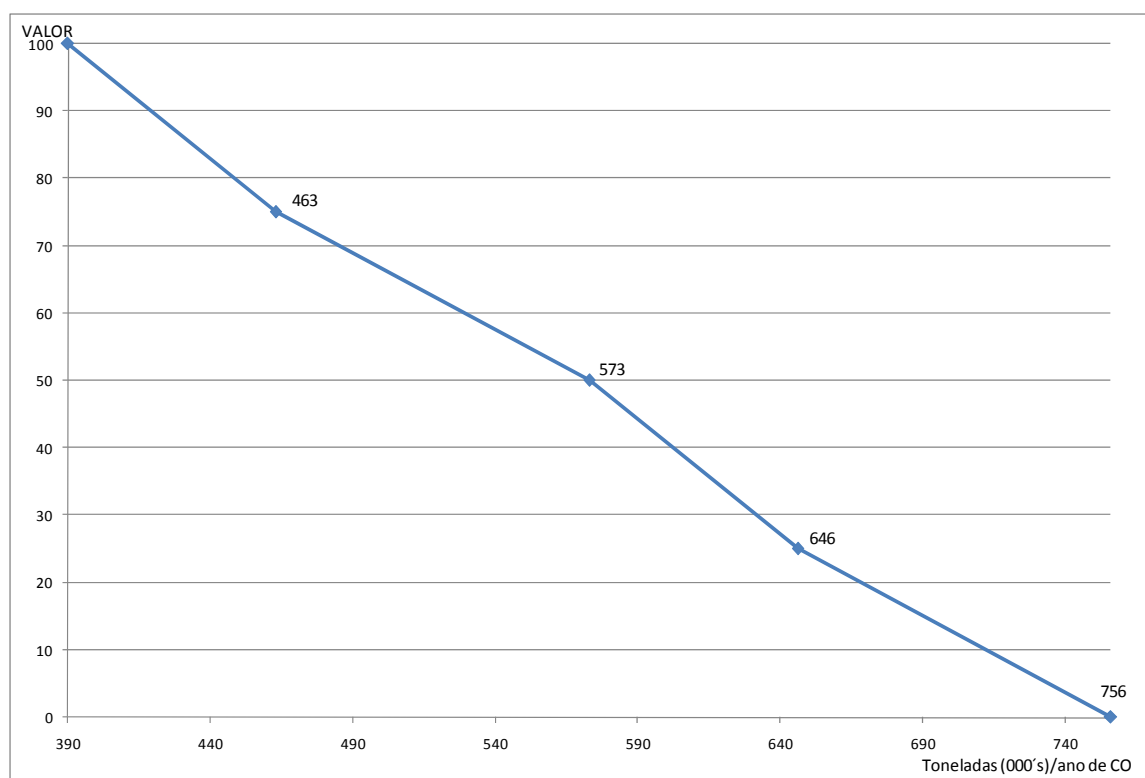


Figura II.3.9: Poluição atmosférica (t10³/ano de CO)

ANEXO II.3.10 – Função de Valor para o atributo “Coliformes totais”

Tabela II.3.10. Contaminação da água

Valor	Coliformes totais/100ml
100	1.250
75	1.625
50	2.375
25	3.125
0	5.000

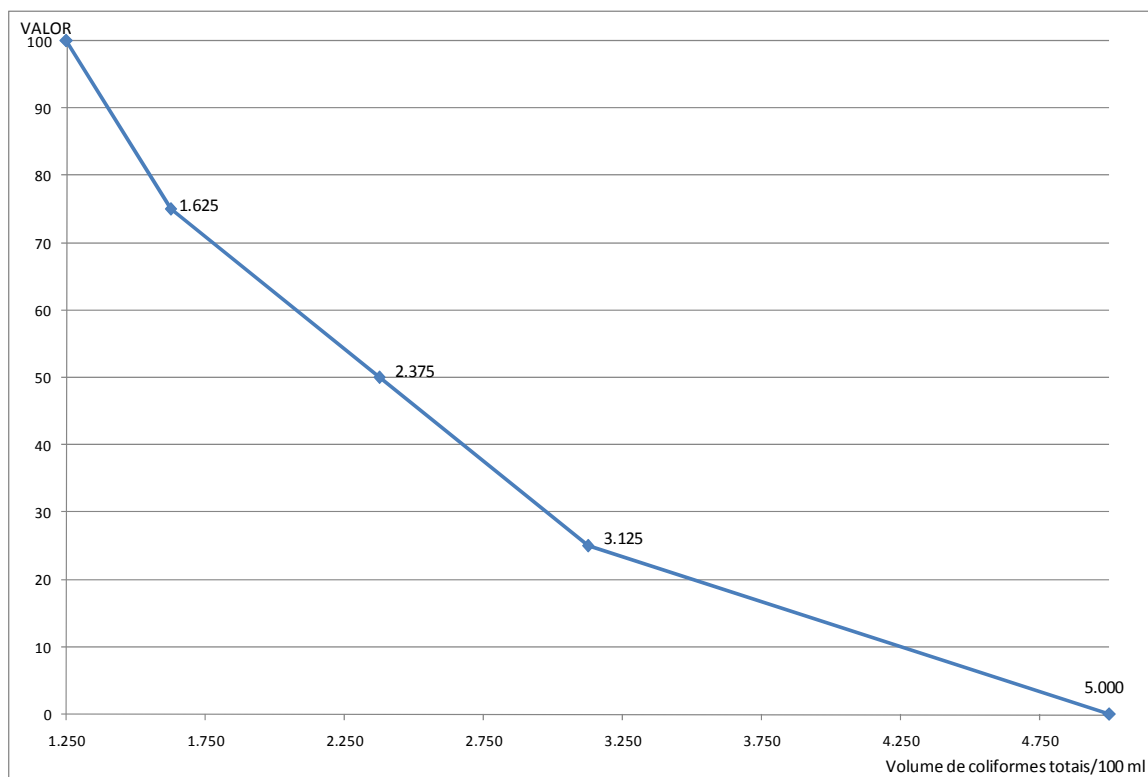


Figura II.3.10: Contaminação da água – volume de coliformes totais/100 ml

ANEXO II.3.11 – Função de Valor para o atributo “Resíduos sólidos”

Tabela II.3.11. Resíduos sólidos

Valor	Gramas/dia/habitante
100	600
75	680
50	760
25	880
0	1.000

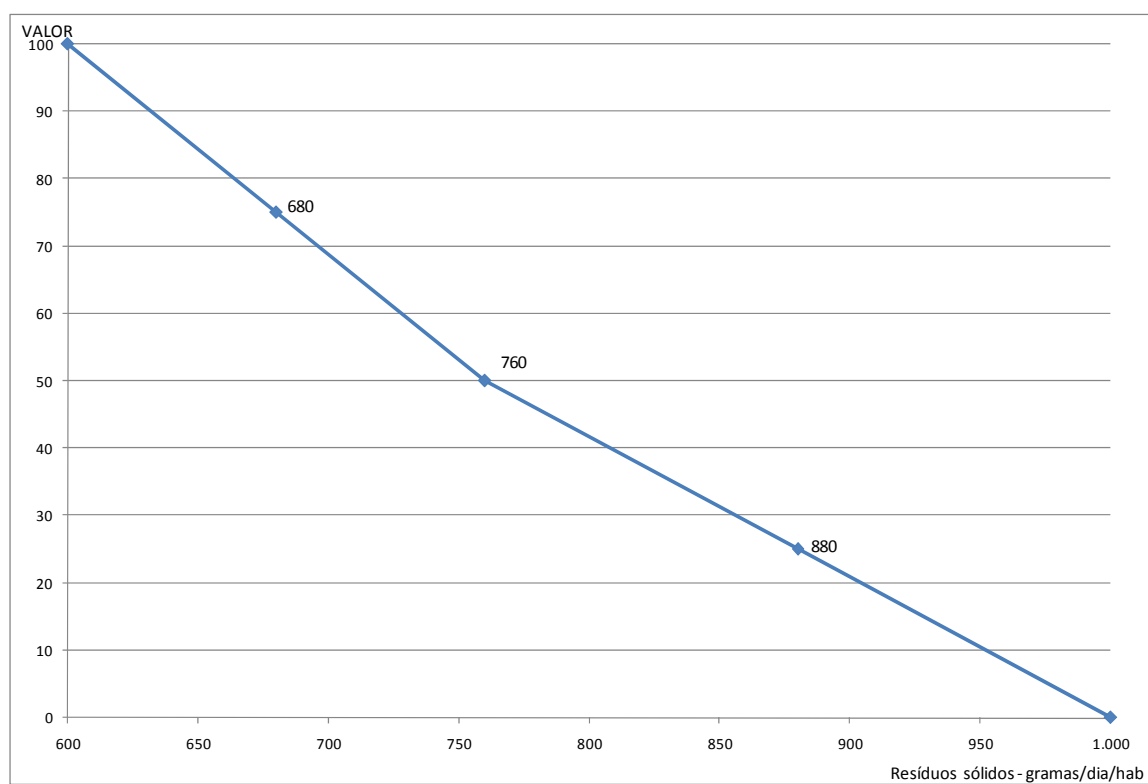


Figura II.3.11: Resíduos sólidos – gramas/dia/habitantes

ANEXO II.3.12 – Função de Valor para o atributo “Retorno sobre investimentos”

Tabela II.3.12. Retorno sobre investimentos

Valor	Retorno de Investimento (%/ano)
100	17,00%
75	16,50%
50	16,00%
25	15,00%
0	12,00%

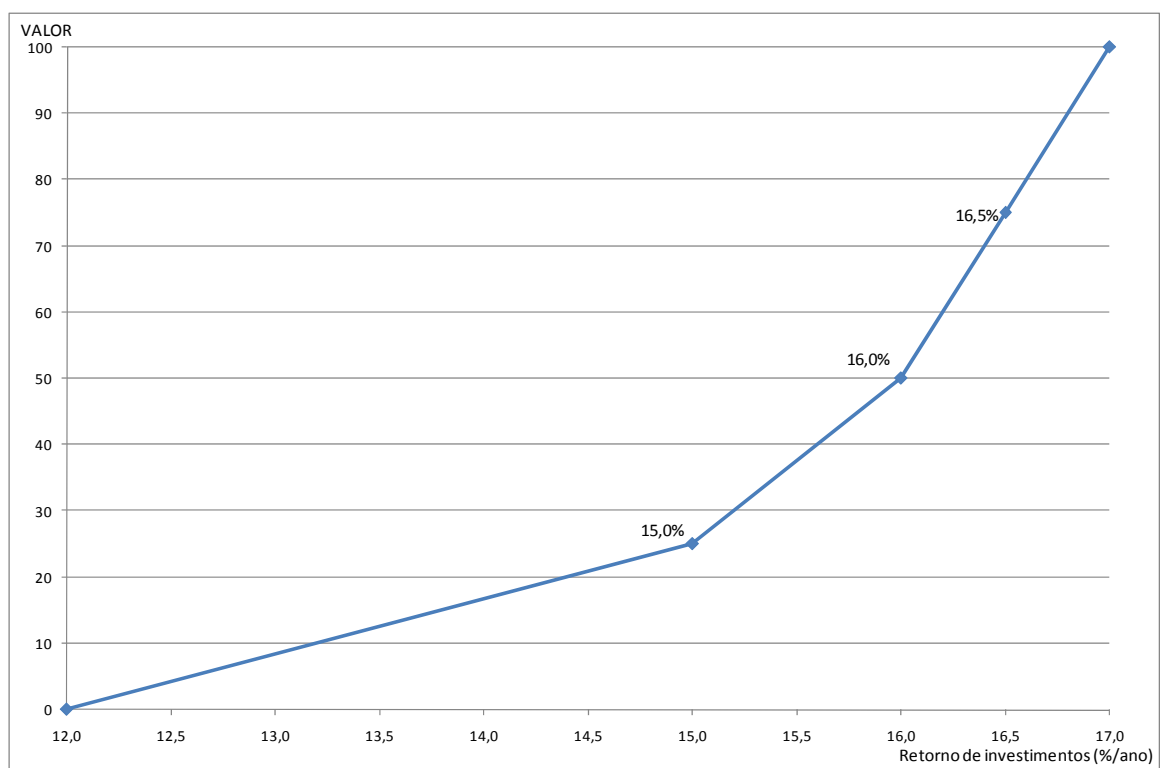


Figura II.3.12: Retorno de investimentos - %/ano

ANEXO II.3.13 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos diretos de trabalho”

Tabela II.3.13. Postos diretos de trabalho

Valor	Número de postos diretos de trabalho
100	25.000
75	24.000
50	22.000
25	20.000
0	15.000

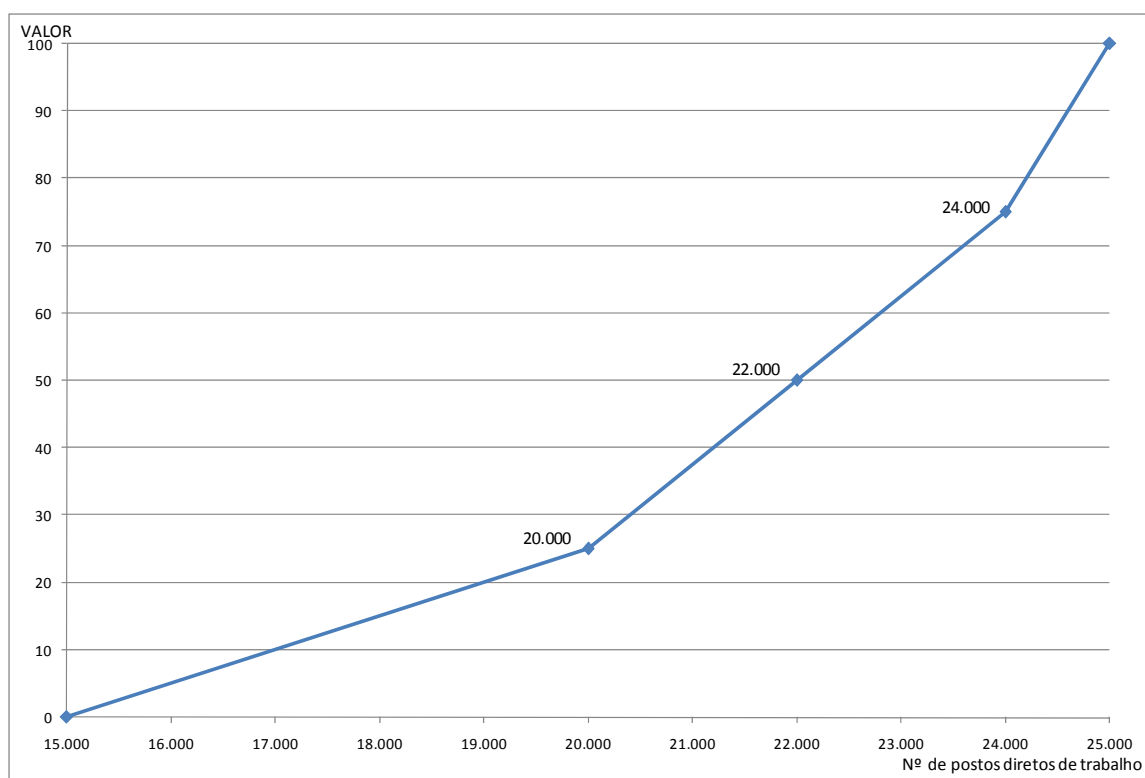


Figura II.3.13: Postos diretos de trabalho

ANEXO II.3.14 – Função de Valor para o atributo “Nº de postos indiretos de trabalho”

Tabela II.3.14. Postos indiretos de trabalho

Valor	Número de postos indiretos de trabalho
100	75.000
75	72.000
50	66.000
25	60.000
0	45.000

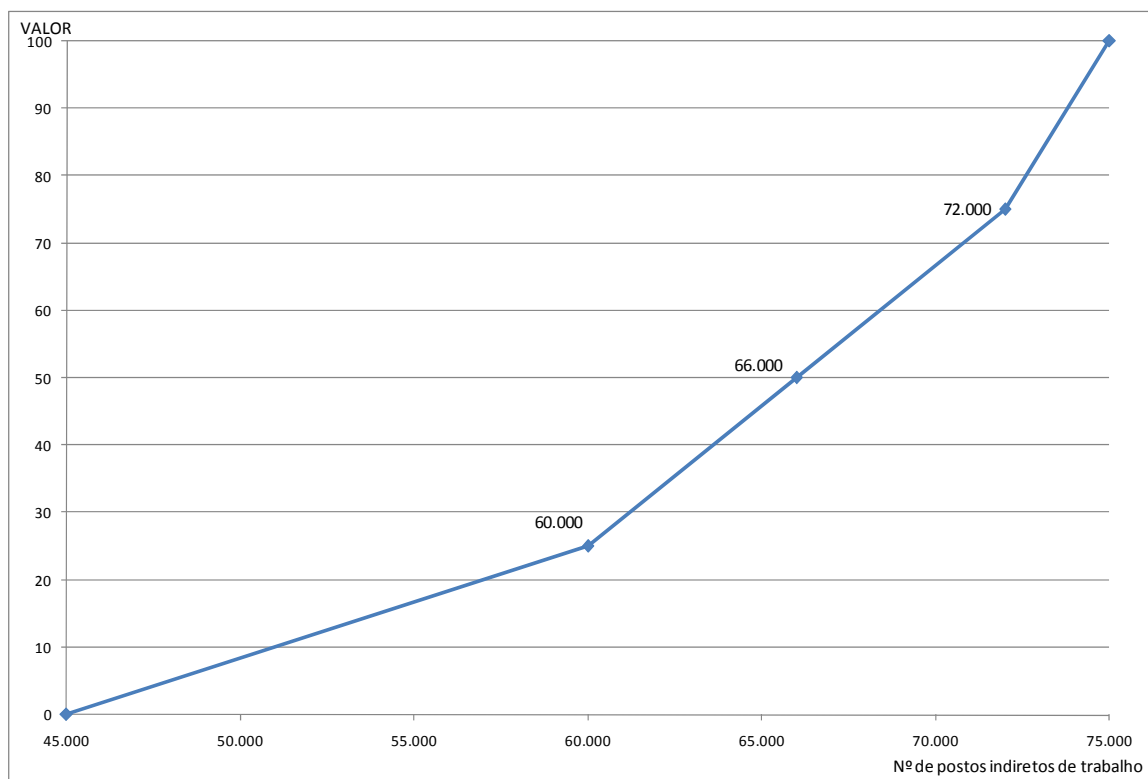


Figura II.3.14: Postos indiretos de trabalho

ANEXO II.3.15– Função de Valor para o atributo “Nº de pousos/decolagens – aviões cargueiros”

Tabela II.3.15. Pousos/decolagens/ano de aviões cargueiros

Valor	Número de pousos e decolagens por ano
100	73.000
75	72.000
50	68.000
25	64.000
0	55.000

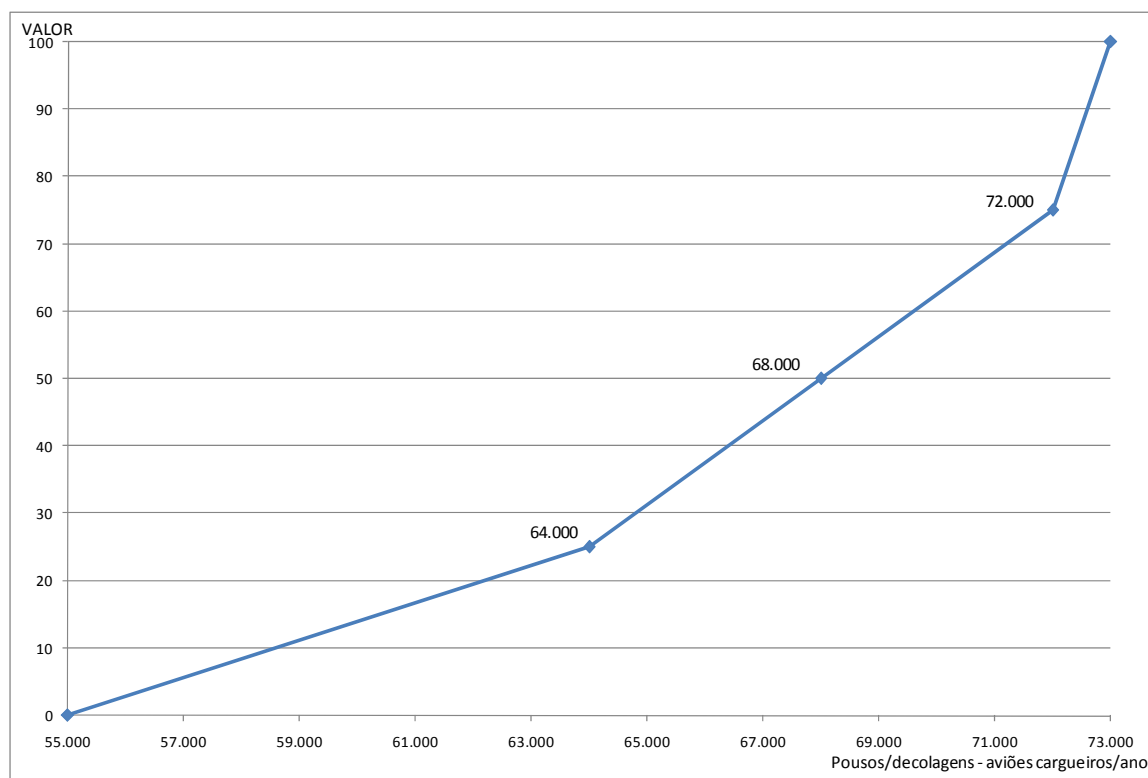


Figura II.3.15: Pousos/decolagens – aviões cargueiros por ano

ANEXO II.3.16 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (R\$/ano)”

Tabela II.3.16. Carga aérea

Valor	Carga aérea (R\$/ano)
100	R\$ 10.238.400,00
75	R\$ 9.684.000,00
50	R\$ 9.129.000,00
25	R\$ 8.020.000,00
0	R\$ 4.692.600,00

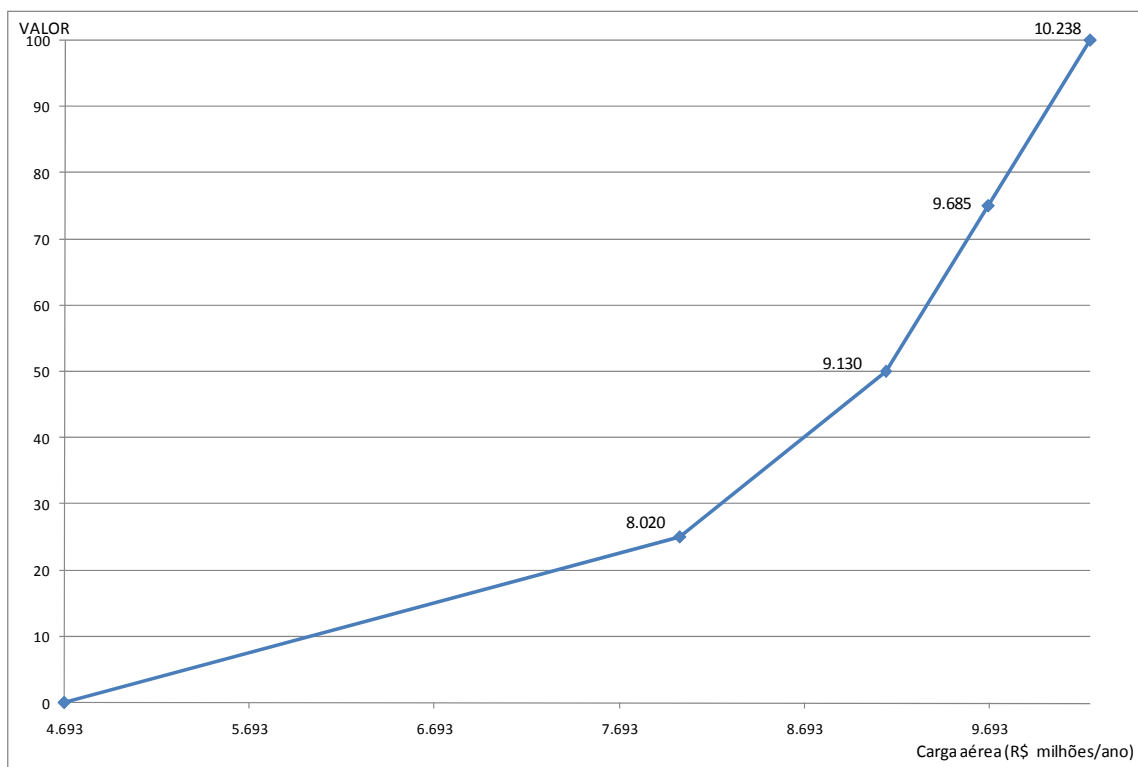


Figura II.3.16: Carga aérea (R\$ /ano)

ANEXO II.3.17 – Função de Valor para o atributo “Carga aérea (ton/ano)”

Tabela II.3.17. Carga aérea (ton/ano)

Valor	Carga aérea (ton/ano)
100	720.000
75	681.000
50	642.000
25	525.000
0	330.000

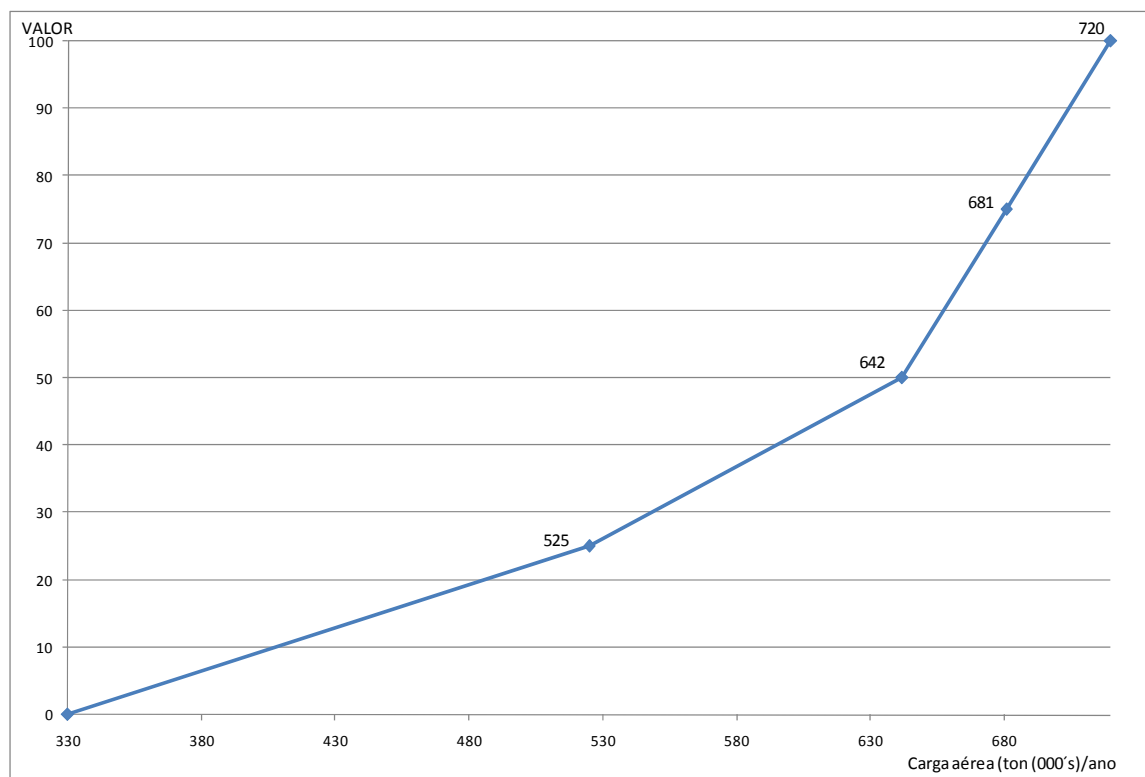


Figura II.3.17: Carga aérea (t10³/ano)